

POURQUOI ÇA FLOTTE ?

Les B.T. de la série des « Pourquoi ? » décrivent une démarche d'appropriation du savoir qui s'est réellement passée dans des classes où les enfants étaient confrontés à des problèmes posés par des observations ou des questions, provenant d'eux-mêmes ou de leur environnement. « Pourquoi ça flotte ? » est la dernière-née de cette série.

Dans les classes pratiquant des activités scientifiques, ces brochures peuvent être utilisées comme recours documentaire pour aider à la généralisation des résultats et à leur interprétation.

Le reportage peut aussi servir de guide pour réaliser un travail collectif sur le sujet et aider, ainsi, à l'approche d'une démarche scientifique.

« Pourquoi ça flotte ? » est un thème sur lequel les enfants possèdent des observations et des expériences et qui a priori semble facile à aborder. En réalité, le sujet est délicat et plein d'embûches. Des jeunes enfants ne pourront faire qu'une approche du principe d'Archimède, et il faudra veiller à ce que des conclusions claires soient nettement dégagées, en évitant de s'égarer dans des complications.



DES ENQUÊTES ET DES EXPÉRIENCES FACILES À RÉALISER

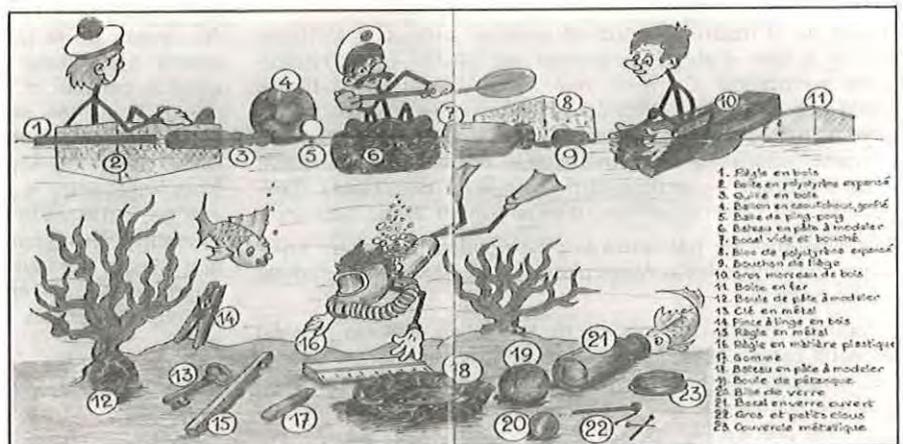
Les enquêtes sont faciles à réaliser dans l'environnement des enfants, ainsi que les expériences de flottaison. Elles peuvent être menées collectivement ou par groupe.

EXEMPLE :

Les cailloux qu'on lance, coulent. Pouvez-vous, à votre tour, vous amuser à mettre des objets dans l'eau pour savoir s'ils flottent ou coulent. Notez les résultats avec précision.

DES RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES À CLARIFIER

Les hypothèses retenues ont toujours été formulées par les enfants, mais il faut insister sur la nécessité de clarifier



les résultats des expériences. L'utilisation de tableaux est un moyen important pour parvenir à distinguer « objet » et « substance », concepts fondamentaux.

Les enfants formulent des hypothèses. Isabelle. — *Je pense que ça flotte quand c'est léger et que ça coule quand c'est lourd ; une règle en bois, un morceau de polystyrène, un bouchon de liège, c'est léger et ça flotte.*

Une boule de pétanque, un bocal en verre, une boule en pâte à modeler, c'est lourd et ça coule.

Jean. — *Pourtant, la petite pointe est légère et elle coule ?*

Karine. — *Et la bûche est lourde et elle flotte !*

Lise. — *Mais si c'était une très grosse bûche, elle coulerait peut-être ?*

Paul. — *Même des gros troncs d'arbres flottent, j'ai vu des photos où il y en a des milliers dans des rivières au Canada et en Afrique.*

Isabelle. — *D'accord, mais... alors pourquoi ça flotte si ce n'est pas une question de poids ?*

Corinne. — *Un morceau de bois, une règle en bois, une bûche, un tronc d'arbre, c'est toujours du bois...*

Isabelle. — *Alors tu penses que ça flotte parce que c'est du bois ?*

Nicolas. — *Il faudrait savoir en quoi sont faits tous les objets que nous avons utilisés pour les expériences.*

Jean. — *On pourrait vérifier alors si tous ceux qui sont en bois flottent et tous ceux qui sont en fer coulent.*

Isabelle. — *Pour y voir clair, il faut faire un tableau.*

Juliette. — *Il y a des cases vides.*

Corinne. — *On pourrait, peut-être faire des rapprochements pour y voir encore plus clair.*

Objets en	Flottent	Coulent
métal	Boîte en fer	Couvercle métallique, clé, boule de pétanque petite et grosse pointes, fer de pince à linge, règle
bois	Règle, bûche, bois de pince à linge, quille	
pâte à modeler	Bateau (avec creux important)	Boule Bateau (avec petit creux)
verre	Bocal vide bouché	Bille, bocal ouvert
matière plastique	Balle ping-pong	Règle
caoutchouc	Ballon gonflé	Gomme
liège	Bouchon, ceinture de piscine avec pavés de liège	
polystyrène expansé	Boîte, bloc	

DES EXIGENCES INDISPENSABLES QUE NOUS RAPPELLE CETTE B.T.

Les enfants ont besoin d'un temps de réflexion suffisant pour dégager eux-mêmes les conclusions :

a) distinction entre objets pleins et objets creux ;

b) rôle fondamental de la substance. Il apparaît sans ambiguïté dans le cas des objets pleins formés d'une seule substance : pour ceux-ci, le fait qu'ils flottent ou coulent, dépend uniquement de la substance et non de la grosseur, et par conséquent du poids des objets.

OBJETS PLEINS

a) Le bois, le liège, le polystyrène expansé sont-ils plus légers que le fer ?

Luc. — *Le tronc d'arbre flotte et pourtant, il est plus lourd que la pointe en fer...*

Jeanne. — *Karine l'a déjà dit, mais le tronc, il est gros et la pointe est petite. Pour qu'on puisse dire que le bois est plus léger que le fer, il faudrait qu'il y en ait « juste autant ».*

Luc. — *Qu'il n'y en ait pas un plus gros que l'autre.*

Le maître. — *Tu veux dire qu'ils doivent avoir le même volume.*

Les enfants ont voulu savoir si, à volume égal, le bois est plus léger que le fer.

b) Objets et matières

• Le bois et le fer

Corinne. — *Alors, si tous les objets en bois flottent et si tous ceux en fer coulent*, ce qui compte, c'est bien en quoi ils sont fait.*

Isabelle. — *Lorsque Luc parlait du gros tronc d'arbre qui est plus lourd que la pointe en fer, il parlait du poids des objets.*

POURTANT IL Y A DES OBJETS EN FER ET EN PÂTE A MODELER QUI FLOTTENT : LES OBJETS CREUX.

Luc. — *Un bateau en fer, une boîte en fer, ça flotte et pourtant, on a dit que les objets en fer coulent, alors ?*

Note

• Pour obtenir des volumes de mêmes dimensions, on peut découper des cubes ou des pavés dans des règles en bois ou en métal et des cylindres dans des tiges de fer (exemple : pour faire le béton armé) ou des tiges de tourillons de bois.

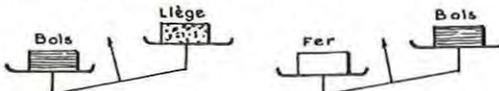
* Corinne a oublié de préciser qu'elle parlait des objets en fer qui étaient des objets pleins.



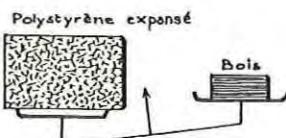
ÊTES-VOUS ASTUCIEUX ?

- Pour être déclaré astucieux, il faut :
 - Ranger les trois substances bois, liège, fer, de la plus légère à la plus lourde.
 - Dire si un gros objet en liège va couler ou flotter.

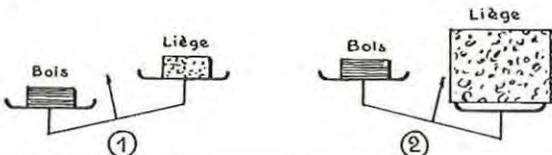
Les trois pavés de bois, liège et de fer ont les mêmes dimensions (ils ont le même volume).



- Pour être déclaré super astucieux, il faut répondre aux questions suivantes :
 - D'après l'expérience ci-dessous, pouvez-vous dire si le polystyrène expansé est plus léger que le bois ? Justifiez la réponse.



- Observez les schémas ci-dessous. Ces situations vous paraissent-elles possibles ? Justifiez votre réponse.



Lise. — *Le bateau en fer, il est creux. Quand on dit que les objets en fer coulent, c'est qu'il s'agit d'objets pleins.*
 Jeanne. — *Pour des objets creux, comment savoir si ça va flotter ou couler ?*

Les enfants réalisent des boules en pâte à modeler identiques (même masse) avec lesquelles ils confectionnent des bateaux plus ou moins creux.

Certaines exigences sont indispensables :

A chaque fois que sera utilisée l'expression : « telle substance est plus légère qu'une autre », il faudra exiger « à volume égal » (ou pour des objets pleins de mêmes dimensions une autre formulation à portée des enfants plus jeunes). Sans cette précision, la phrase n'a pas de sens.

Il faut s'attacher à bien faire comprendre la distinction capitale, entre « objet » et « substance » : un gros objet en liège peut être beaucoup plus lourd qu'un objet plus petit en fer, mais cela tient à ses dimensions parce qu'il est plus gros. Un morceau de liège est toujours plus léger qu'un morceau de fer, si c'est à volume égal.

Les enfants ressentent parfois l'ambiguïté de l'expression « plus léger que », employée dans le langage courant, à la fois pour des objets (la bûche est plus lourde que le clou) que pour les substances (le fer est plus lourd que le bois). En fait, l'expression correcte pour comparer des substances est « le fer est plus dense que le bois ». Cette expression donne satisfaction, elle a l'avantage de réserver un mot pour les objets : « lourd » et un mot pour les substances : dense.

PREMIER NIVEAU D'EXPLICATION ET SCHÉMATISATION

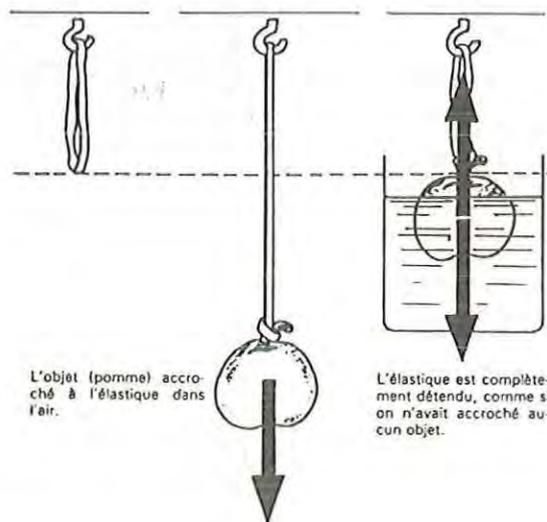
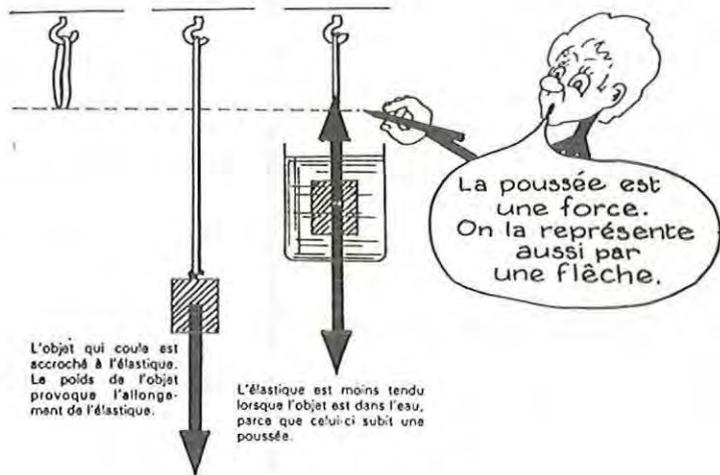
Dans la seconde partie du reportage de la B.T., on aborde un premier niveau d'explication au sujet d'un phénomène très courant. Si les objets semblent peser moins lourd dans l'eau (au point que certains même flottent sur l'eau), la cause est dans une force, ou une poussée, exercée par l'eau.

Les expériences imaginées par les enfants se prêtent bien à des travaux de groupes utilisant des appareils différents (ressort, élastique, etc.).

Les dessins représentant les forces seront facilement réalisés par les enfants grâce à une discussion où on favorisera les critiques menant à une schématisation de plus en plus grande, étape indispensable vers l'abstraction.

Les diverses conclusions qui ont été mises en évidence peuvent permettre aux enfants :

— de trouver des explications à leurs observations sur les objets qui flottent ou coulent en les faisant rentrer dans les cadres qu'ils viennent d'établir ;



— de prévoir, dans une certaine mesure des observations (exemple : objets pleins faits d'une seule substance qui coule).

Remarque :

Pour permettre d'aborder le principe d'Archimède, les objets pleins considérés étaient formés d'une seule substance. Dans le cas très fréquent de ceux qui sont faits de plusieurs matières (pomme, cerise, pince à linge) résultats (flotter ou couler) dépendent des substances et de leur proportion dans l'objet.

ANNEXE

Matériel nécessaire :

— Balance Roberval, masses marquées, sable pour tare (plusieurs si travail par

groupes).

— Objets « identiques » en fer et en bois, en polystyrène expansé, liège (par exemple, cubes ou parallélépipèdes ou cylindres : tourillon, barres de fer, de bois et cutter ou scie pour réaliser ces objets). Et aussi des objets différents.

— Ressorts, élastiques, lame de scie à métaux (en nombre variable selon les groupes), scions de canne à pêche.

— Potences.

— Ballon, bassine d'eau assez grande.

— Bûche (bois), pommes.

— Marteau, ficelle fine ou fil fort.

— Deux boîtes de conserve identiques.

— Pâte à modeler.

Choix du montage : L'Éducateur à partir d'extraits de la B.T. n° 988 : « Pourquoi ça flotte ? »