Existence de l'air

Liste du matériel nécessaire pour 32enfants travaillant par groupes de 2 ou 4:

- 16 pailles à boire
- 16 poches plastique avec attache
- 8 petits cristallisoirs ou aquarium plastique
- 16 seringues 20 mL
- 16 tuyaux cristal ∅5mm longueur 20cm pour seringue
- 32 gobelets en plastique transparent
- 16 carrés 2 X 2cm de polystyrène ou DEPRON
- 1 rouleau essuie-tout
- 16 aiguilles ou épingles
- 16 ballons de baudruche.
- 16 bouteilles plastique coupées avec leur bouchon
- coton
- éponges.

Progression possible.

1ère séance.

- Qu'y a-t-il dans cette bouteille « vide » ou dans ce sac congélateur ?

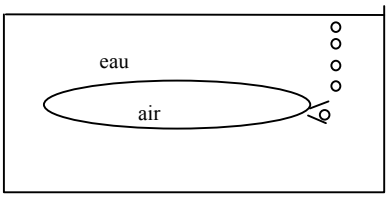
Les enfants font des hypothèses : réponses immédiates
Ils doivent prouver ce qu'ils disent en réalisant des expériences.
Ecrasement du sac plastique
Les enfants font l'expérience en laissant le sac ouvert puis en le fermant avec une attache congélateur.
Le dessin n'est pas facile à faire car seule la vue en coupe permet de comprendre l'expérience.

La description de cette expérience est l'occasion de produire des écrits :

- d'observation : le sac fermé ne peut pas s'écraser complètement lorsqu'on appuie dessus.
- d'explication : le sac contient quelque chose, c'est de l'air.

2éme séance.

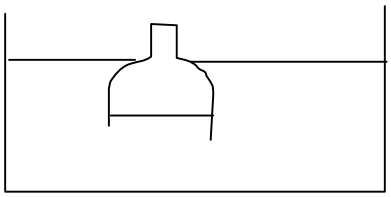
Voir de l'air.
Par discussion collective, on se rend compte qu'il y a de l'air partout autour de nous.
C'est un véritable problème de le mettre en évidence car il est invisible, on ne peut pas le toucher, il entre partout.
Il faut l'emprisonner dans l'eau.
On plonge le sac dans l'eau.
On ouvre l'attache ou on perce le sac avec une aiguille.

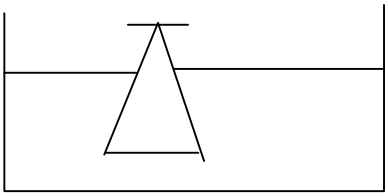


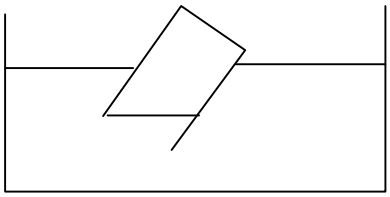
Dessin difficile :

- Surface libre de l'eau plane et horizontale
- Vue en coupe
- Trajet des bulles vertical
- Différencier eau et air

Réinvestissement en proposant des récipients de différentes formes et inclinés.







3ème séance

Réinvestissement

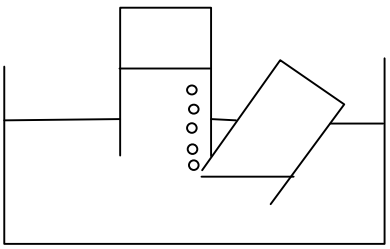
Que va-t-il se passer lorsqu'on retourne ce verre qui contient un papier ou morceau de coton collé au fond sur un cristallisoir rempli d'eau ? *Autre question sous la forme d'un défi scientifique :* Comment amener cette épingle piquée dans le bloc de polystyrène posé à la surface de l'eau, au fond de l'aquarium sans y toucher directement et sans la mouiller ?

On coiffe un verre plein d'air au dessus de l'épingle et on enfonce le tout dans l'eau bien verticalement.
Schématisation difficile

4ème séance et plus

Manipuler un gaz. Transvaser de l'air
Comment remplir un verre d'eau avec de l'air ?

- Provenant d'une bouteille ou d'un autre verre.
- Provenant de nos poumons
- Provenant d'une seringue



La schématisation est encore très difficile (surfaces libres, trajet des bulles, niveau de l'eau)

Autres expériences
L'eau pousse l'air dans le ballon de baudruche : le ballon remplace le bouchon de la bouteille coupée et ou plonge le tout dans l'eau.
Nécessité de description par deux schémas (avant et après)

Ni air ni eau : le vide avec une seringue. Tirer sur le piston d'une seringue bouchée.

L'air est de la matière et prend de la place : avec un entonnoir et de la pâte à modeler sur une bouteille, il est impossible de la remplir d'eau si l'air ne peut pas sortir.

Autres gaz
Le dioxyde de carbone : dans un bocal à large ouverture, on verse une solution acide (acide chlorhydrique ou vinaigre) sur deux ou trois cuillérées à soupe d'hydrogénocarbonate de sodium (bicarbonate de sodium acheté en pharmacie 10F les 500g). Le bocal se remplit progressivement de dioxyde de carbone en chassant l'air par le haut car ce gaz est plus lourd que l'air. Lorsqu'on approche une allumette enflammée dans ce gaz, elle s'éteint alors qu'elle brûle bien dans l'air qui contient du dioxygène (20%)
Le butane : avec une bouteille de camping gaz, tranvaser le butane dans un verre retourné dans un cristallisoir. Ce gaz est inodore mais on a mis un additif odorant afin de détecter des fuites. Retourner le verre et approcher délicatement l'allumette enflammée. C'est un gaz combustible.
Remarque : il existe de nombreux autres gaz et certains sont colorés (dichlore jaune ou dioxyde d'azote roux) mais particulièrement toxiques.

L'air chaud et les montgolfières
On peut montrer facilement que l'air chaud est plus léger que l'air froid :
- obtenir un premier équilibre avec une casserole retournée sur le plateau d'une balance Roberval
- chauffer fortement cette casserole « à sec » et poser à nouveau sur le plateau de la balance : l'air chaud est plus léger que l'air froid

Applications :

- les gaz sont des fluides comme l'eau et exercent sur les objets une action verticale et vers le haut : la poussée d'Archimède. Une bulle de gaz plus léger que l'air s'élève pour cette raison (hélium, dihydrogène, air chaud). On explique ainsi le fonctionnement de la montgolfière. Pour construire une montgolfière, télécharger sur le site www.lamap.fr.st le fichier **montgolfière.doc** pour avoir une explication du principe et **mongolfière.xls** pour tracer le gabarit d'un fuseau en fonction du diamètre de la montgolfière et du nombre de fuseaux souhaités (nécessité d'avoir les logiciels Word et Excel)
- L'air chaud s'élève naturellement pour cette raison et provoque donc un mouvement que l'on peut détecter en fabriquant un moulinet en papier posé au dessus du radiateur. On peut aussi prolonger vers la météorologie et les courants de convection.