

Animation : L'air... de son existence à son...utilisation...

Rappel des programmes et des documents d'application :

- être capable de mettre en évidence que la plupart des espaces couramment qualifiés de " vides " sont remplis d'air.
- savoir que le vent est de l'air en mouvement.
- savoir réaliser et interpréter quelques situations simples mettant en évidence que l'air peut effectivement se déplacer.
- démontrer le caractère pesant de l'air.

Difficultés provenant du vocabulaire courant :

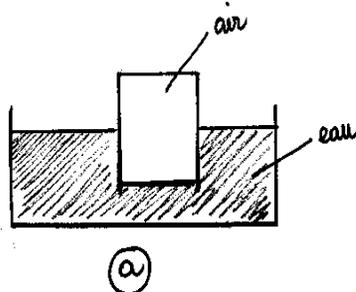
- L'air est plutôt présent à l'extérieur qu'à l'intérieur.
- L'air n'existe que lorsqu'il est en mouvement et qu'alors, on perçoit sa présence.
- Plus il fait chaud, moins il y a d'air.
- Une bouteille est vide(!) quand elle ne contient ni liquide ni solide.
- L'air n'est pas de la matière puisqu'on ne peut pas le " toucher ".
- L'air ne pèse rien puisqu' on ne le " sent " pas peser sur nous.

"Pense-bête" pour l'enseignant :

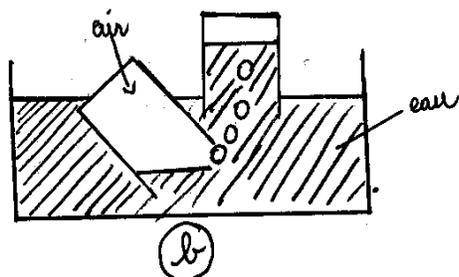
- L'air, c'est de la **matière**. A ce titre, il se déplace, se conserve, se dilate, peut changer d'état, exerce des forces, interagit avec d'autres matières. Il est pesant. Sa densité varie avec la température.
- L'air est un **gaz**. A ce titre, il n'a pas de forme propre, est compressible, expansible, occupe tout le volume dont il dispose. Son volume, sa température et sa pression sont mesurables.
- L'air est un **gaz particulier**. Il a des propriétés que n'ont pas les autres gaz. C'est en réalité un mélange de gaz. Il permet la respiration, il entretient les combustions, il est légèrement soluble dans l'eau, c'est un isolant thermique et électrique, il est incolore et inodore.
- L'air **n'est pas le seul gaz** qui existe. On peut citer le monoxyde et le dioxyde de carbone, le butane, le propane, le dioxyde d'azote... Il conviendra de ne pas utiliser seulement le travail sur l'air pour faire comprendre l'état gazeux.

1. L'air existe :

Protocoles expérimentaux imaginés pour prouver l'existence de l'air.

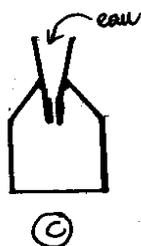


L'eau n'entre pas dans le pot renversé. C'est parce que " quelque chose " l'en empêche. Le pot n'est donc pas vide. Il contient de l'air.

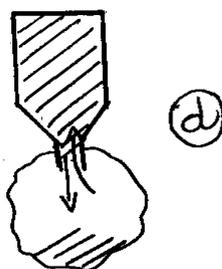


Le fait de transvaser un " pot d'air " dans un pot d'eau montre l'existence de l'air lui-même remplacé par de l'eau. Nous sommes bien en présence de deux " matières ".

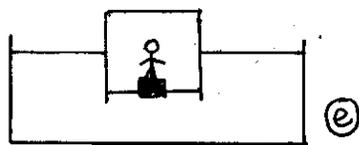
Attention, pour certains enfants, les bulles peuvent être "immatérielles" dans le sens où elles ne "contiennent rien".



L'entonnoir bien solidaire de la bouteille empêche l'air de sortir. L'eau ne peut entrer dans la bouteille. L'entonnoir déborde. Il y a bien quelque chose dans la bouteille qui empêche l'eau d'y entrer. Cette expérience "trop belle pour être honnête" ne fonctionne pas en réalité. Pour qu'elle "réussisse", il faut un entonnoir avec un très petit trou et un petit pot adapté à l'entonnoir afin que les forces en présence (pression de la colonne d'eau + pression atmosphérique d'une part; pression de l'air intérieur + force de capillarité) s'équilibrent. Il faut donc également une faible quantité d'eau.



L'air du sac plastique remplace en faisant des bulles (d'air bien sûr) l'eau dans la bouteille.
L'air plus léger que l'eau vient " au dessus ".



En prolongement, on peut lancer le défi d'arriver à mouiller le personnage installé sur un flotteur sans renverser le pot. L'utilisation d'une bouteille avec un bouchon n'amène pas toujours les élèves (et les adultes !) à penser à simplement ouvrir le bouchon pour laisser s'échapper l'air ! De plus quand on ouvre le bouchon, l'eau pénètre dans la bouteille jusqu'à la hauteur de l'eau dans le bac. Le personnage n'est toujours pas mouillé. Les enfants doivent donc imaginer un système pour enlever l'air dans la bouteille. On peut imaginer de le faire avec un tube plastique introduit sous la bouteille et un élève qui aspire l'air...

2. L'air pèse quelque chose :

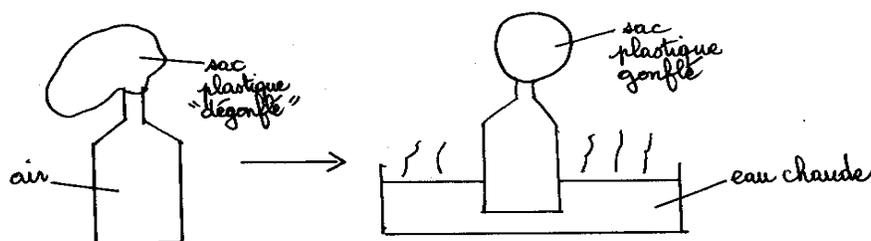


Protocole expérimental imaginé :

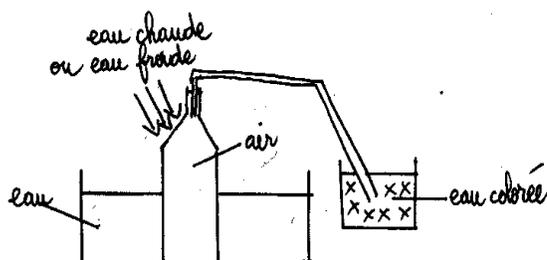
On pèse un ballon dégonflé puis le même ballon gonflé afin d'éviter d'imputer à l'augmentation de poids uniquement au ballon. Pour cela, on évitera les ballons de baudruche qui amènent les enfants à croire que le ballon grossit par augmentation de la matière plastique ! L'expérience faite lors de l'animation montrait une différence de 2 g pour un ballon de handball en cuir. L'utilisation d'une balance type Roberval s'est avérée la plus judicieuse. Attention, en utilisant deux ballons semblables, on peut être amené à avoir un ballon vide plus lourd qu'un ballon plein d'air.

3. L'air chaud occupe-t-il la même place que l'air froid ?

Protocoles expérimentaux imaginés :



La bouteille pourra avoir été mise au préalable au réfrigérateur pour refroidir au maximum l'air qu'elle contient.

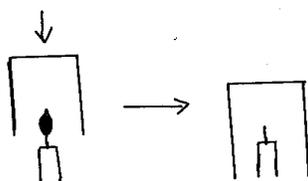


Lorsque l'on verse de l'eau chaude, l'air se dilate et on constate des bulles qui apparaissent au bout de la paille dans l'eau colorée.

Lorsqu'on verse de l'eau froide, on constate une remontée de l'eau colorée dans la paille. L'air froid se contracte. Cette expérience ne peut être imaginée par des enfants en situation de recherche. Elle pourra être proposée en démonstration par le maître puis réalisée à nouveau par groupes. C'est une expérience très spectaculaire car la contraction ou la dilatation de l'air est très rapide.

4. L'air sert à la combustion :

Protocole expérimental imaginé :

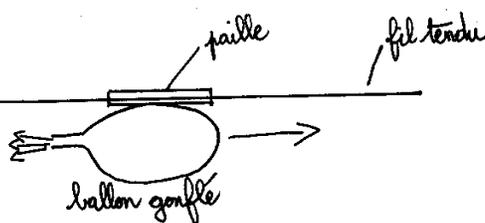


Attention, il ne faut pas que cette expérience fasse croire que tout l'air a disparu dans le pot renversé. Seule une partie de cet air a été "consommée" par la combustion, c'est-à-dire qu'il y a eu transformation chimique du gaz... L'expérience pourra être complétée par l'utilisation de bocaux (en verre !) de tailles différentes pour mesurer la "vitesse" d'extinction de la flamme.

Prolongements : Etude des techniques d'extinction des incendies consistant presque toujours à réduire ou éliminer l'apport en air. Observation des conditions de déclenchement des incendies en été (sècheresse mais aussi grands vents). Travail sur les mouvements de convection de l'air.

5. L'air peut déplacer un objet (l'air exerce une force) :

Protocole expérimental imaginé :



L'expérience sera précédée d'une manipulation libre de ballons gonflés. Les élèves devront expliquer le phénomène, confronter leurs idées... Ensuite, on imposera une seule direction de déplacement pour arriver au protocole ci-dessus. On pourra finir par une course de ballons !

