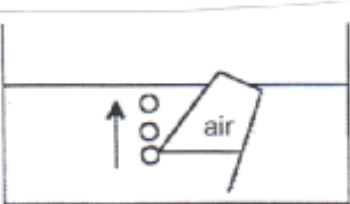
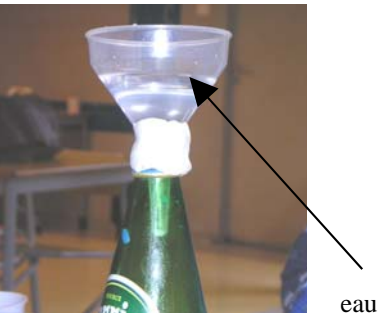


## Animation pédagogique 2005-2006

### Air et objets volants(1)

Circonscriptions de Montigny - Guyancourt

Ce document est un essai de synthèse des activités que l'on peut réaliser autour des questions posées lors de cette animation. Ceci autour du thème de l'air, sa matérialité et ses propriétés

Questions, Hypothèses, Expériences	Schémas, Remarques, Formulations
<p><b>Comment mettre en évidence la présence de l'air ?</b></p> <p><b>Comment montrer l'existence de l'air ?</b></p> <p>1° On prend une bouteille apparemment « vide », on y met un bouchon. On essaie de la compresser. On constate que cela n'est pas possible, la bouteille contient donc « quelque chose ».</p> <p>On compare avec une bouteille non bouchée... ( aspirer, écraser) On essaie de remettre de l'air dans la bouteille...</p> <p>2° On « capture de l'air » dans un sac.</p> <p>3° On constate que l'on respire.</p> <p>4° L'air en mouvement fait bouger des objets...</p> <p>5° On présente trois verres, un vide d'eau et plein d'air, un à moitié plein, un rempli d'eau colorée. La question de départ peut être « Qu'y a-t-il dans les trois verres ? »</p> <p>A partir de là, plusieurs expériences sont réalisées pour voir si le verre vide d'eau est plein d'air.</p> <p>6° Dans un aquarium rempli d'eau colorée, on plonge un verre que l'on penche légèrement. On constate que des bulles remontent à la surface. C'est donc que l'eau prend la place de l'air. Si on plonge le verre verticalement, il n'y a pas de bulles qui remontent, il semble donc que l'air reste dans le verre.</p> <p>7° On place un entonnoir sur une bouteille en verre, on ferme hermétiquement le goulot avec de la pâte à modeler. Quand on verse l'eau dans l'entonnoir, celle-ci ne s'écoule pas. C'est l'air contenu dans la bouteille qui empêche l'eau de couler.</p>	<p>L'air enfermé dans la bouteille ou dans le sac empêche de réduire les volumes. Ces récipients n'étaient donc pas vides mais remplis d'air.</p> <p>En respirant nous sentons de l'air.</p> <p>Nous sentons également des courants d'air, nous voyons les effets du vent. Le vent est de l'air en mouvement.</p> <p>L'air est donc un gaz invisible et inodore qui se trouve partout autour de nous.</p>  <p>On peut « voir » l'air sous forme de bulles dans l'eau.</p>  <p>eau</p>

**Si on plonge le verre verticalement, comment montrer que l'air reste dans le verre et empêche l'eau de rentrer ?**

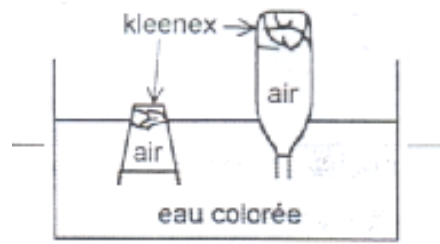
8° Au fond du verre on place un mouchoir en papier, on plonge ensuite le verre dans l'aquarium. Quand on le ressort, on constate que le mouchoir est sec.

**Peut-on transvaser air et eau ?**

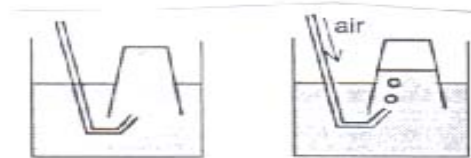
9° Dans un bac rempli d'eau colorée, on plonge deux verres : l'un rempli d'eau, l'autre d'air. En penchant le verre rempli d'air sous celui rempli d'eau, on constate que les bulles vont prendre la place de l'eau.

**Comment remplir d'air une bouteille pleine d'eau ?**

10° On prend un tuyau souple dont on place une extrémité dans la bouteille. On souffle dans l'autre extrémité. L'air prend la place de l'eau. On a constaté qu'il fallait boucher le tuyau sinon l'air s'échappe et laisse la place à l'eau.



On suppose que c'est l'air présent dans le verre qui empêche l'eau d'y pénétrer.



**L'air est-il pesant ?**

1° On compare la masse d'une bouteille compressée et fermée et la masse d'une bouteille ouverte à l'aide d'une balance Roberval. On ne constate pas de différence...

2° On compare la masse d'un ballon de baudruche gonflé donc rempli d'air et d'un ballon non gonflé en utilisant une balance Roberval. Le plateau où se trouve le ballon gonflé descend.

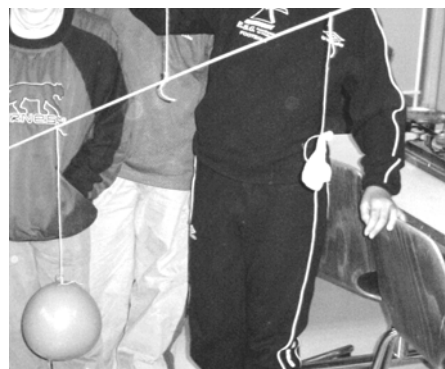
3° On utilise une baguette de bambou sur laquelle on place aux extrémités deux ballons de baudruche plus ou moins gonflés à l'identique. A l'aide d'une ficelle, on recherche le point d'équilibre. Lorsque celui-ci est trouvé, on peut crever le ballon gonflé et on constate alors que l'équilibre horizontal est rompu. L'extrémité où se trouve le ballon gonflé descend. Le ballon plein d'air est donc plus lourd.



Ceci n'apporte rien, la masse de l'air étant difficilement mesurable dans ce cas.

Ceci n'est pas toujours évident : difficulté à faire tenir le ballon gonflé, masse très faible du volume d'air. D'autre part, pour être plus rigoureux, il vaut mieux utiliser le même ballon et avoir recours à une tare. La même expérience avec un ballon de sport peut être plus parlante : on réalise l'équilibre du ballon gonflé avec une tare, puis on dégonfle le ballon pour comparer les masses de la tare et du ballon. On constate alors que le ballon gonflé a une masse plus importante...

L'air est donc pesant, à pression atmosphérique normale, un litre d'air pèse 1,3g



Cette manipulation est difficilement réalisable car de nombreux paramètres interviennent et sont peu maîtrisables

**L'air exerce-t-il une force ?**

1° On remplit totalement un gobelet d'eau que l'on ferme par un morceau de bristol. On retourne l'ensemble en maintenant dans un premier temps le bristol puis en le lâchant : l'eau ne tombe pas...



2° On aspire l'eau dans une paille et l'on bouche l'extrémité supérieure avec le doigt. L'eau reste dans la paille

3° Lorsqu'on utilise une ventouse, on évacue l'air en appuyant sur le manche. Il est alors difficile ensuite d'arracher la ventouse.

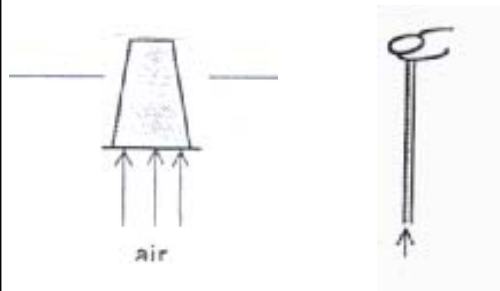
4° On laisse flotter à la surface de l'eau un bouchon de liège. On recouvre ce bouchon avec la partie supérieure d'une bouteille plastique fermée. L'air est donc prisonnier de la bouteille et exerce une force, il « pousse » l'eau, le bouchon descend...  
Lorsque l'on débouche la bouteille, l'air prisonnier sous pression s'échappe et le niveau de l'eau remonte.

On peut faire la même expérience avec une bougie allumée, dans ce cas on voit la bougie descendre en restant allumée.

5° Utilisation d'une cloche à vide

On fait progressivement le vide dans une cloche à vide, on constate qu'il n'est plus possible d'enlever la cloche du support.

On place dans une cloche à vide un gant en latex que l'on ferme. Petit à petit, on fait le vide... On constate que le gant augmente de volume, se gonfle



Les forces de pression de l'air sur le bristol, vers le haut sont supérieures à la masse de l'eau.  
Il est préférable de réaliser cette expérience au-dessus d'un récipient.

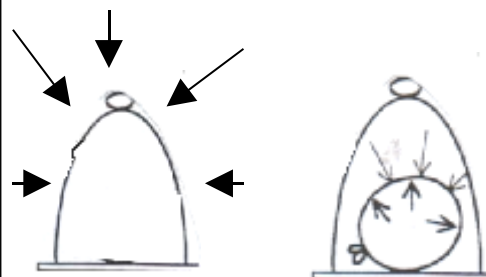
L'air exerce des forces vers le haut et empêche l'eau de s'écouler. Si on débouche la paille, l'eau s'écoule car l'air pousse au-dessus et ajoute son action à celle de la masse de l'eau.  
C'est aussi le principe de la pipette.

La pression de l'air à l'extérieur est plus forte que celle de l'air qu'on a laissé à l'intérieur.



A faire rapidement ou avec un grand récipient car le dioxygène s'épuise vite

Les forces de pression de l'air extérieur sont plus fortes



Les forces de pression de l'air enfermé dans le gant sont supérieures à celles de l'air sous la cloche...

L'air exerce une force dans toutes les directions qui est appelée « sa pression »

**Peut-on mettre en évidence une différence entre air chaud et air froid ?**

On constate que l'air chaud a tendance à s'élever.

*On observe ce qui se passe au-dessus des radiateurs. Les affichages bougent .. On voit aussi les poussières fixées au plafond. On peut aussi mesurer la température en bas et en haut de la pièce.*

*Si on éparpille du talc au dessus d'une source de chaleur, on le voit s'élever.*

*On fait chauffer de l'eau, on la met dans un récipient (bac) . On fixe un ballon de baudruche sur une bouteille. Cette dernière est placée dans le bac. On constate alors que le ballon se gonfle.*

*La machine à vent : boîte à chaussures, deux rouleaux papier WC ( cheminée), une bougie, encens pour suivre le trajet de l'air. On suit le trajet de l'air grâce à la fumée, l'air froid descend, se réchauffe et remonte... C'est ainsi que se forme le vent*



( voir également serpent, carillon des anges...)



Si le ballon se gonfle, c'est que l'air chaud occupe plus de place. L'air se dilate. ( l'agitation des molécules augmente).

Dans un même volume, il y a moins de molécules dans l'air chaud que dans l'air plus froid. L'air chaud est donc moins dense et a tendance à monter.

Ce sont les propriétés utilisées par les montgolfières.

Inversement, quand l'air se refroidit, il se contracte.

C'est une mise en évidence des déplacements d'air. Le vent est un déplacement d'air d'un lieu de haute pression à un lieu de basse pression.

L'air présente aussi une certaine résistance qui dépend de la forme et de la vitesse de l'objet ou de la personne. ( parachute, cerf-volant, oiseaux, avions...)

### **Le principe de réaction...**



Dès que l'air est libéré, la voiture roule...

Tant que l'air n'a pas d'endroit par où s'échapper, les forces exercées par l'air sur les parois du ballon s'annulent : le ballon ne bouge pas.

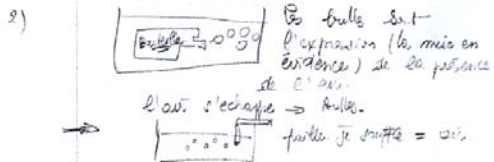
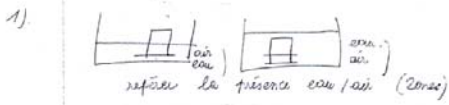
Dès que l'air s'échappe, il n'exerce plus de pression du côté de la sortie mais en exerce de l'autre côté. Les forces ne sont plus équilibrées et le ballon fait avancer la voiture. Cette poussée correspond à la réaction répondant à l'action ( la sortie de l'air).

Des traces écrites lors de l'animation...

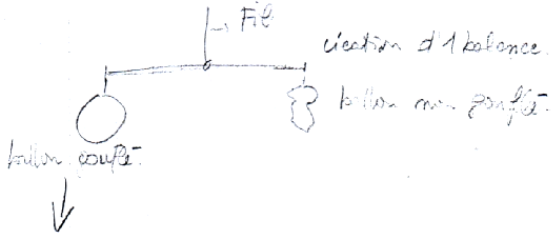
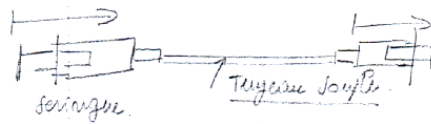
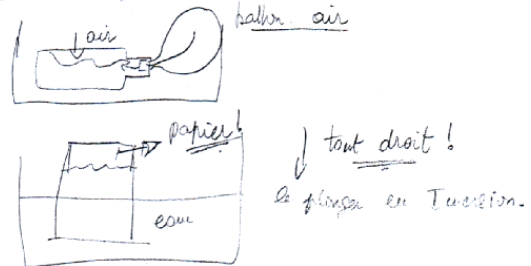
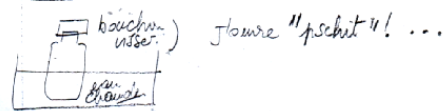
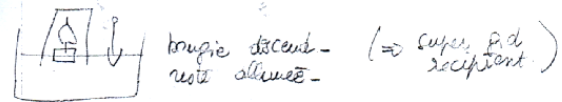
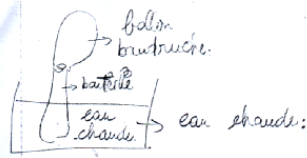
\* Mise en évidence de l'existence de l'air.

\* Faire passer l'air contenu d'un verre dans un autre verre.

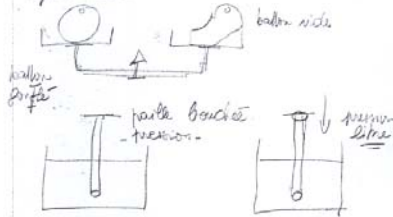
Pour rendre visible : colorer l'eau.



Colorer l'eau (6)



Synthèse:



Montrer que l'air chaud monte.  
 Toile ↑  
 radiateur ↓  
 radiateur ↓

claque à vide!

