

# Éveil scientifique : Où est l'air que nous respirons ?

par Alain GRIGNET et Serge NANSON\*

Où se trouve l'air que nous respirons ?  
Tentative de réponse avec des élèves du cycle 5/8  
grâce à des expériences et des manipulations.

L'air nous entoure mais on ne le voit pas. Il se cache ! Où l'air se cache-t-il donc ? Par différentes manipulations et expériences, les enfants vont tenter de répondre à cette question. Ils vont ainsi découvrir les différents phénomènes physiques et chimiques liés à la présence de l'air qui nous entoure. Plusieurs questions orientent leurs recherches et expériences :

- Peut-on «voir» l'air ?
- Où l'air se cache-t-il ?
- De quoi l'air se compose-t-il ?
- L'air est-il «lourd» et «fort» ?

## 1. Peut-on voir l'air ?

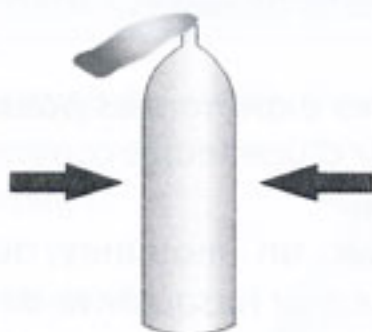
Quand on a fini de boire l'eau de la bouteille on dit qu'elle est vide. Est-ce bien vrai ?

### Expérience 1

Fixe un ballon sur le goulot de la bouteille et presse-la.

#### Matériel

Bouteille en plastique.  
Ballon de baudruche.



Tes observations : .....

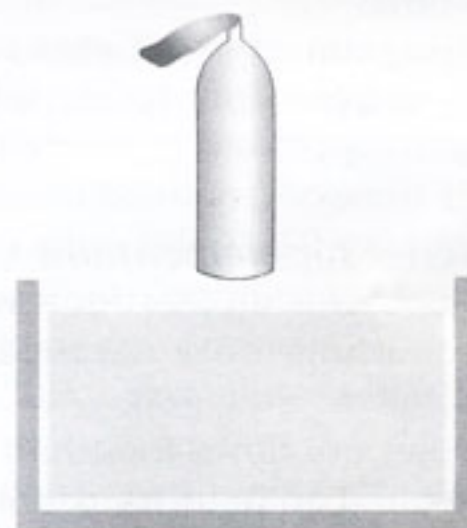
Comment expliques-tu ce qui se passe ? .....

#### Explications pour l'enseignant :

En réalité l'eau de la bouteille a été remplacée par un mélange gazeux que l'on ne voit pas. C'est l'air qui nous entoure.

### Expérience 2

Coupe le fond de la bouteille et plonge celle-ci verticalement dans l'eau de l'aquarium.



Tes observations : .....

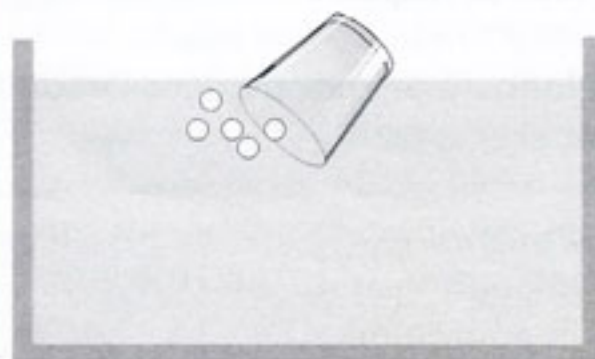
Comment expliques-tu ce qui se passe ? .....

### Expérience 3

Plonge un gobelet retourné dans l'eau.

#### Matériel

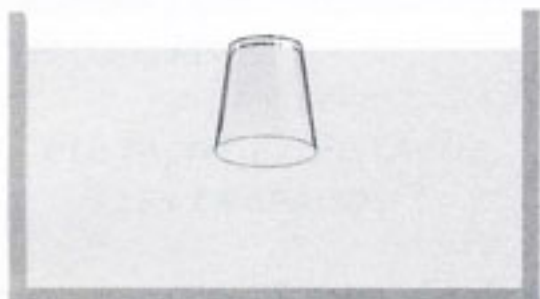
Un gobelet en plastique.  
Un aquarium.



**PETIT DÉFI !**

Remplis un verre d'eau et retourne-le dans l'eau (le verre est plein d'eau).

Comment vider l'eau du verre sans le retourner et sans le lever au dessus du niveau de l'eau ?



*Piste pour relever le défi :*  
utilise une paille pour souffler de l'air dans le verre.

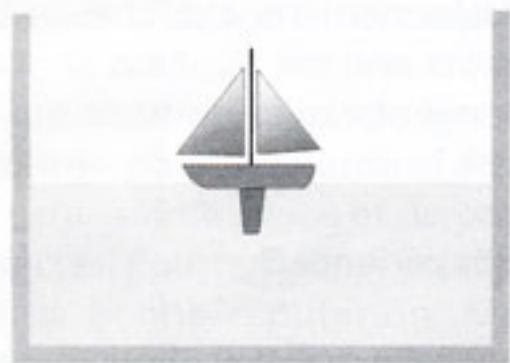
**PETIT DÉFI !**

Comment mettre le bateau en «cale sèche» sans le sortir de l'eau ?

**Matériel supplémentaire**

Une bouteille en plastique avec son bouchon (on a découpé le fond).

Un objet qui flotte (bouchon de liège que l'on peut transformer en petit bateau...).



*Piste pour relever le défi :*  
place la bouteille au dessus de l'objet et descends-la dans l'eau.

**2. Où l'air se cache-t-il ?**

★ **Expérience 4**

Plonge une éponge dans l'eau et presse-la.

**Matériel**

Une éponge.  
Un aquarium.



Tes observations : .....

Comment expliques-tu ce qui se passe ? .....

**DÉFI !**

Dans un récipient rempli de sable à ras bord, on peut ajouter de l'eau sans que le sable et l'eau ne déborde.

Comment est-ce possible ? .....

**Explications pour l'enseignant :**

Entre les grains de sable il existe des espaces occupés par l'air. L'eau va remplacer l'air entre les grains de sable.

**D'autres expériences possibles.**  
Se servir d'une feuille comme d'un éventail.

Observer un moulinet ou une manche à air lorsqu'on se déplace.

**3. De quoi l'air se compose-t-il ?**

📖 **Expérience 5**

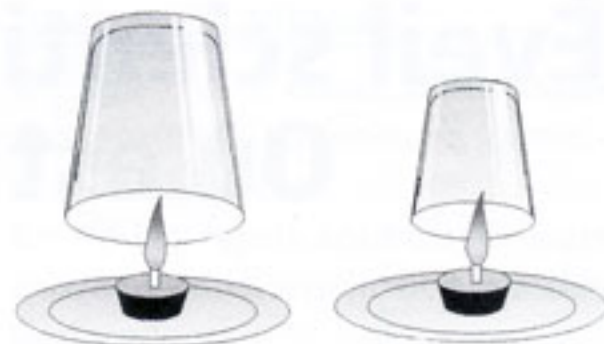
Pose une bougie sur chaque assiette et allume-les.

Renverse un bocal au-dessus de chaque bougie.

Veille à ce que le joint «assiette-bocal» soit bien hermétique.

**Matériel**

Deux verres de tailles différentes.  
Deux assiettes et bougies chauffe-plats.



Tes observations : .....

Comment expliques-tu ce qui se passe ? .....

**Explications pour l'enseignant :**

Les flammes des bougies vont s'éteindre mais plus le récipient sous lequel elles sont enfermées est grand, plus le temps mis par la flamme pour s'éteindre s'allonge.

La flamme de la bougie a besoin d'air pour se consumer et plus précisément d'oxygène contenu dans l'air.

Composition de l'air: 79 % d'azote (N) • 20% d'oxygène (O) • 1 % d'autres gaz (carbone, hydrogène, hélium, ozone,...) et un peu de vapeur d'eau.

📖 **Expérience 6**

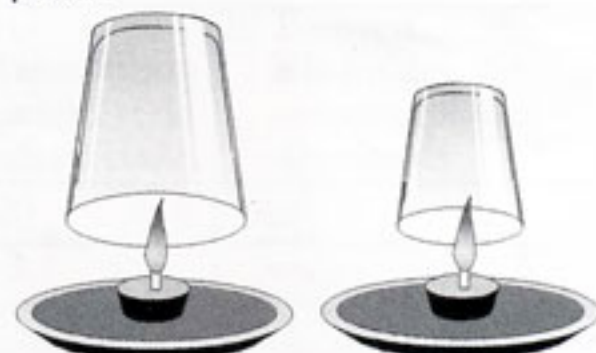
Remplis le fond des assiettes avec de l'eau.

Pose les bougies sur l'eau.

Retourne les bocaux au-dessus des bougies après les avoir allumées.

**Matériel**

Deux verres de tailles différentes.  
Deux assiettes et bougies chauffe-plats.



Tes observations : .....

Comment expliques-tu ce qui se passe ? .....

*Pistes à exploiter avec les enfants :*  
 Quelle est la proportion d'eau dans le verre ?  
 Quelle est la composante de l'air qui a remplacée par l'eau ?

**Explications pour l'enseignant :**

L'eau monte parce que la flamme a consommé une partie de l'air et que l'eau prend sa place. Cette partie de l'air (=1/5), c'est l'oxygène.  
*REMARQUE :* l'oxygène consommé par la bougie est remplacé par du gaz carbonique mais le volume de celui-ci dans le bocal est peu important. Il est négligé dans l'expérience.

*Autres pistes à expérimenter :*  
 Observation de l'hygromètre (appareil qui permet de mesurer le degré d'humidité dans l'air). D'autres appareils existent qui permettent entre autre de mesurer la quantité de gaz carbonique dans l'air. En période de canicule, les médias nous informent des pics d'ozone dans l'air.

**4. L'air est-il «lourd» et «fort» ?**

**Expérience 7**

Sur une balance d'un côté un ballon gonflé d'air et de l'autre le même ballon dégonflé.



Tes observations : .....

Comment expliques-tu ce qui se passe ? .....

**Explications pour l'enseignant :**

L'air pèse 1,3 gr. par litre. Cela paraît peu mais avec ses 150 km d'épaisseur autour de la terre il exerce sur celle-ci une pression énorme qui peut varier selon le temps (1 kg par cm<sup>2</sup>).

**PETIT DÉFI !** En gonflant un ballon, soulève les deux bottins.



**Expérience 8**

Place un carton sur le verre rempli d'eau.  
 En tenant le carton retourne le verre.  
 Puis retire ta main du carton.

**Matériel**  
 Un verre.  
 Un sous-verre en carton.



Tes observations : .....

Comment expliques-tu ce qui se passe ? .....

*Encore plus fort!!!*  
 Refais la même expérience en remplaçant le carton par un bas nylon.  
 Verse de l'eau à travers le bas pour remplir le verre.  
 Avec la paume de la main bouche le verre et retourne-le.  
 Que va-t-il se passer lorsque l'on retire la main ?

**Explications pour l'enseignant :**

La pression de l'air sur tous les objets qui nous entourent ne se fait pas sentir que du haut vers le bas. Elle s'exerce dans toutes les directions, et même du bas vers le haut.

Quand tu retournes le verre, l'air appuie donc sur la surface de l'eau. Il faut que tu saches que la force de cet air est d'à peu près 1 kg pour chaque petit carré de 1 centimètre de côté. Ce qui veut dire que l'air pousse avec une force de plus de 20 kg sur la surface d'un verre de 7 centimètres de diamètre ! Tu peux d'ailleurs observer l'effet de cette poussée, qui fait rentrer le bas vers l'intérieur du verre. Or il y a bien moins de 20 kilos d'eau dans ton verre. (tout au plus 200 à 250 grammes). L'air est donc le plus fort, et l'eau ne peut pas tomber. À quoi sert alors le bas ? En fait, théoriquement à rien... si on arrivait à avoir dès le début de l'expérience un verre parfaitement immobile, sans le moindre petit mouvement aussi minuscule soit-il.

Cette condition est hélas impossible à obtenir, et le moindre mouvement permet, pour une raison qu'il m'est difficile de t'expliquer simplement, à de l'air de se retrouver derrière l'eau dans le verre.

La pression étant alors la même dans le fond du verre et à l'extérieur, c'est le poids de l'eau qui l'emporte, et elle s'échappe. C'est ce qui se passe par exemple quand tu inclines le verre. Le bas sert donc uniquement à contrecarrer les effets gênants des mouvements du verre, en retenant un tout petit peu l'eau.