

Centre de Recherches en
physico-chimie atmosphérique

Qu'est-ce que l'air?



Bonjour,
Je me présente: je suis le Professeur Aéro.
J'organise bientôt une grande conférence autour
de l'air: l'Aéroconférence.

Vous êtes une équipe de physiciens et chimistes,
des chercheurs spécialisés dans l'étude de la
composition et des propriétés de l'air. Je sou-
haite vous inviter à l'Aéroconférence pour que
vous puissiez y présenter vos recherches.

Je vous ai déjà réservé une zone d'affichage.
Vous disposez de l'affiche ci-jointe pour expo-
ser les résultats de vos travaux ainsi que d'un
temps de parole que l'on définira ensemble.

J'espère pouvoir compter sur votre présence!

Conçu par le Professeur Aéro, ce dossier de travail vous permettra de préparer votre intervention à la grande Aéroconférence. Vous y trouverez des pistes de recherche, des idées d'expériences et plein d'informations utiles.

Vous pourrez aussi y conserver les documents importants pour vos recherches.

Vous y trouverez également:

- l'affiche que le Professeur Aéro vous demande de préparer pour accompagner votre intervention lors de la grande Aéroconférence,
- un rapport de recherche que vous devrez d'abord photocopier pour chacun des chercheurs de votre équipe. Chacun d'entre vous pourra donc y noter ses propres observations et conclusions.

Avant de vous mettre au travail, aérez-vous les neurones! Dans des revues, des magazines, des journaux, découpez des images qui représentent l'air. Discutez ensuite entre vous: pourquoi avoir choisi telles et telles images? Recherchez aussi différents mots qui se rapportent à l'air.



Devinette



Quel est le verre vide?

Réponse: voir p. 4

Une expérience mystérieuse

Matériel

- Un verre
- Un mouchoir en papier
- Une bassine remplie d'eau



L'expérience

Chiffonnez le mouchoir et enfoncez-le au fond du verre. Retournez le verre et plongez-le, bien droit, dans la bassine d'eau. Il doit être entièrement recouvert d'eau. Maintenez-le au fond de la bassine à l'aide de votre main. Sortez le verre, toujours à l'envers, de la bassine. Touchez le mouchoir. Est-il mouillé ?

Echangez vos observations. Comment expliquez-vous ce phénomène ?

Recommencez maintenant l'expérience en inclinant le verre. Quelles sont vos conclusions ? Discutez-en ensemble. Dans votre **rapport de recherche**, faites une synthèse de vos premières observations et conclusions.

Qu'y a-t-il dans l'air ?

Matériel

- Deux bougies
- Deux bocaux de tailles différentes
- 2 assiettes à soupe
- Des allumettes



L'expérience

Posez une bougie sur chaque assiette. Allumez-les. Renversez un bocal au-dessus de chaque bougie. Que se passe-t-il ?

Les bougies s'éteignent. Sous le plus petit bocal, là où il y a moins d'air, la bougie s'éteint plus rapidement. Il y a donc quelque chose dans l'air qui permet à la bougie de brûler.

Vérifions. Si on permet à l'air d'entrer en continu dans le bocal, que va-t-il se passer ?

Placez 4 gommes en dessous d'un des bocaux pour le surélever et ainsi laisser l'air y pénétrer.

Recommencez l'expérience. Que se passe-t-il ? Sous le bocal surélevé, la bougie ne s'éteint pas. Prenez votre **rapport de recherche** pour noter la conclusion de cette expérience.

Génial ! La bougie ne s'éteint pas parce qu'elle a toujours de l'air à disposition pour brûler. Mais qu'est-ce qui, dans l'air, l'aide à brûler ?



Pour éteindre un incendie, on peut le priver d'air. C'est ce que font les pompiers lorsqu'ils enveloppent dans une couverture une personne dont les vêtements brûlent. Et voilà aussi pourquoi il ne faut pas ouvrir les fenêtres d'un bâtiment en flammes.



Pour y répondre, tentons une autre expérience encore !

Remplissez maintenant le fond des assiettes avec de l'eau. Posez les bougies sur l'eau. Allumez-les. Renversez les bocaux au-dessus. Observez bien. Que se passe-t-il ?

Les bougies s'éteignent et l'eau monte dans chaque bocal.



Impressionnant !
Observez bien, l'eau occupe maintenant environ $1/5$ du bocal. Cela veut dire qu'en brûlant, la bougie a fait disparaître quelque chose qui occupe $1/5$ de l'air. Ce chiffre me dit quelque chose...

En 1777, un chimiste français nommé Lavoisier a découvert que l'air était composé de différents gaz. L'un d'eux occupe justement $1/5$ du volume d'air : c'est l'oxygène. C'est donc l'oxygène de l'air qui a été brûlé par la bougie et remplacé par de l'eau dans l'expérience.

Les $4/5$ restant sont composés d'azote. S'y ajoutent aussi quelques rares molécules de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone et des gaz précieux, comme l'Argon, le Néon, l'Hélium. Selon les endroits, l'air renferme aussi de nombreux gaz polluants et des poussières.

Pour bien visualiser la composition de l'air, prenez des crayons de couleurs, votre **rapport de recherche**, et calculez !

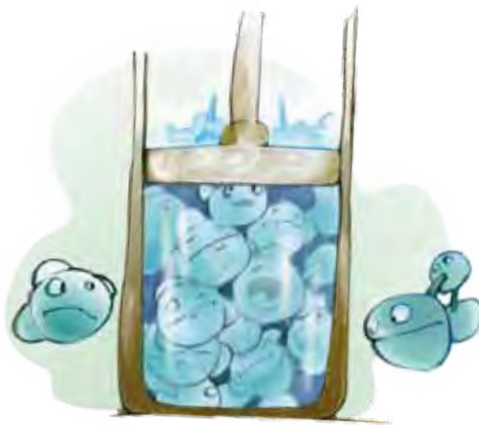
L'air chaud monte

L'air chaud monte car il est plus léger que l'air froid. A vous d'imaginer une expérience pour le montrer.

Dessinez l'expérience que vous avez trouvée et notez vos conclusions dans votre **rapport de recherche**.

Des moteurs à air

L'air est un gaz. Les molécules qui constituent un gaz sont fort écartées les unes des autres. On peut donc les compresser en les forçant à se rapprocher. C'est ainsi que l'on fabrique par exemple de l'air comprimé. L'air comprimé est utilisé depuis le début du 19^e siècle dans les marteaux-piqueurs, les pistolets à peinture ou pour l'ouverture et la fermeture des portes des rames de métro. Des chercheurs essaient d'améliorer cette technologie pour faire rouler des voitures. Mais ce n'est pas encore très performant.





Dites,
l'air est
invisible et
insaisissable...
mais l'air de
rien, il pèse
sur moi!

La pression atmosphérique

L'air a-t-il une masse?

Les molécules qui composent l'air sont en perpétuel mouvement. Elles se déplacent dans l'espace disponible. Dans l'expérience du mouchoir dans le verre, ce sont elles qui empêchaient l'eau d'entrer dans le verre. Ont-elles une masse?

Matériel

- Un ballon de baudruche
- Une balance de précision (exemple: pour peser le courrier. Vous en trouverez probablement au secrétariat de l'école)

L'expérience

Pesez le ballon vide et notez sa masse.

Gonflez-le et pesez-le à nouveau.

Si l'air qui est à l'intérieur a une masse, cela devrait se marquer sur la balance.

Est-ce le cas?

Quelle est votre conclusion?

Notez-la sur votre **rapport de recherche**.



L'air pèse sur tous les objets. Ce poids exerce une force qu'on appelle la pression atmosphérique. Sur notre corps, la pression de l'air est de 1033 grammes par centimètre carré. Autrement dit, c'est comme s'il y avait environ un kilogramme posé sur chaque centimètre carré de notre corps! On ne s'en rend pas compte car notre corps exerce une même force dans l'autre sens.



Au sommet d'une montagne, la pression de l'air est moins forte qu'au niveau de la mer. En effet, plus on monte en altitude, plus la colonne d'air qui appuie sur chaque objet devient petite, et donc plus légère.

Connaissez-vous le nom de l'appareil qui permet de mesurer la pression atmosphérique? Renseignez-vous et notez-le dans votre **rapport de recherche**.

D'où vient le vent?

La pression atmosphérique n'est pas la même partout, ni tout le temps. Quand la pression atmosphérique est basse, on parle de dépression: cela annonce un temps couvert ou la pluie. Quand la pression atmosphérique est haute, c'est l'inverse: on qualifie la zone d'anticyclone. S'il y a une différence de pression entre deux zones proches, l'air de la zone à haute pression va s'engouffrer dans la zone de basse pression. Ce déplacement d'air, c'est le vent.



Maintenant, vous êtes prêts à présenter vos conclusions à l'Aéroconférence mondiale... Relisez votre rapport de recherche... Qu'avez-vous appris? Qu'avez-vous envie d'expliquer aux autres chercheurs rassemblés lors de cette conférence? Il est temps de préparer votre affiche!

Solution devinette page 1: Aucun des deux! L'un est rempli d'eau et l'autre d'air! Le verre «vide» est en fait plein d'air, invisible, insaisissable.