

# L'air



# PRESENCE DE L'AIR :

Y'a-t-il quelque chose dans une bouteille vide ?



Une bouteille vide d'eau est pleine... d'air !



*Matériel : grande bassine d'eau, bouteille, petit bouteille, paille, ballon gonflable*

*Si on plonge une bouteille vide dans une bassine d'eau, la bouteille fait des bulles d'air et se remplit d'eau. Cela signifie qu'elle était en fait pleine d'air avant qu'on la mette dans l'eau.*

*Une autre expérience consiste à gonfler un ballon fixé à une bouteille par le goulot à l'aide d'une paille placée à travers la paroi de la bouteille. Lorsqu'on expire le ballon se gonfle à l'extérieur de la bouteille. Lorsqu'on inspire, il se gonfle à l'intérieur de la bouteille.*

→ L'air est invisible mais il est partout et il prend de la place.

# PRESENCE DE L'AIR :

Comment font les oiseaux pour voler ?



Grâce à leurs battements d'ailes, les oiseaux s'appuient sur l'air.



*Matériel : samares d'érables, balles de ping pong, pailles à coude.*

*Si l'on lâche en même temps et à la même hauteur une balle de ping pong et une samare d'érable, on constate que la balle tombe plus rapidement.*

*Ainsi, la forme d'aile de la samare lui permet de s'appuyer sur l'air et ainsi de parcourir une certaine distance avant de toucher le sol.*

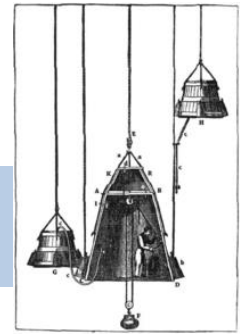
*Si l'on souffle fort dans une paille coudée en mettant au dessus une balle de ping pong, on constate que la balle reste au dessus de la paille comme si elle était en lévitation.*

→ L'air est invisible, mais il est possible de s'appuyer dessus et même de se déplacer grâce à lui.

# PRESENCE DE L'AIR :

C'est quoi une cloche de plongée ?

C'est le matériel que l'on utilisait pour plonger avant l'invention du scaphandre.



*Matériel : feuille d'essuie-tout, petit verre transparent, saladier transparent*

*Si on enfonce une feuille de papier essuie-tout au fond d'un verre en la froissant de manière à ce qu'elle ne tombe lorsque l'on retourne le verre, puis que l'on immerge le verre retourné bien vertical dans un saladier transparent rempli d'eau, le papier à l'intérieur reste sec. Par contre, si l'on penche le verre, alors le papier devient mouillé.*

*Dans le verre, en plus du papier, il y a de l'air. Lorsque l'on plonge le verre tout droit, l'air empêche l'eau d'y entrer. Résultat : le papier reste sec ! Mais si tu penches le verre, l'eau rentre par le côté. Elle chasse l'air et il sort en bulles.*

→ Ce système très simple est encore utilisé de nos jours lors de travaux sous-marins.

# PROPRIETES DE L'AIR:

Comment savoir si une surface est bien horizontale ?



A l'aide d'un niveau à bulle.

*Matériel : stylo à bille transparent et vide, scotch, huile, patafix*

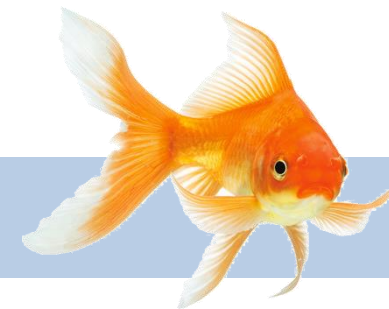
*S'il y a un petit trou sur le côté du stylo, le boucher avec du scotch. A l'intérieur du tube en plastique du stylo, verser de l'huile jusqu'à 1 cm du bord puis boucher soigneusement l'extrémité avec de la patafix.*

Lorsque l'on tient le tube à plat devant soi, la bulle d'air reste immobile. Si on penche le tube, la bulle se déplace vers le haut car l'air est plus léger que l'huile. On peut donc vérifier grâce à cela si une surface est bien horizontale.

→ Le niveau à bulle, au même titre que le fil à plomb, sont à la base de la maçonnerie.

# PROPRIETES DE L'AIR :

Comment font les poissons pour monter ou descendre sans bouger ?



Ils modifient leur densité grâce à leur vessie natatoire.

*Matériel : grande bouteille plastique, ballon gonflable lesté.*

*Si on leste un petit ballon gonflable, on peut l'amener à « juste » flotter. Lorsqu'on insère ce ballon dans une bouteille plastique remplie d'eau, il reste à la surface.*

*Quand on presse la bouteille, l'air étant compressible, le ballon diminue de volume et sa densité augmente. Lorsque sa densité dépasse celle de l'eau, il coule !*

→ La vessie natatoire fonctionne comme un ballon dans lequel l'air est plus ou moins comprimé.

# PROPRIETES DE L'AIR :

## C'est quoi de l'air comprimé ?

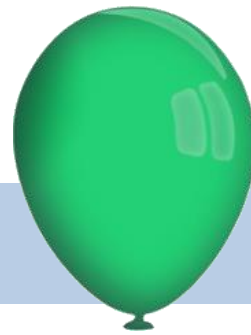
C'est de l'air qu'on a tassé dans un récipient fermé.

*Matériel : petit ballon gonflable, grosse seringue, encens, briquet*

*Si on met un petit ballon gonflable dans une grosse seringue dont on bouche la sortie, lorsque l'on appuie sur le piston, l'air contenu dans la seringue (et donc dans le ballon) se retrouve comprimé. L'air dans le ballon, une fois comprimé, voit son volume réduit et le ballon se ratatine. Au contraire, si l'on tire sur le piston, le volume du ballon augmente.*

*En faisant brûler de l'encens à l'entrée de la seringue, on peut piéger de la fumée à l'intérieur. Lorsque l'on presse le piston, la densité augmente et la fumée est de plus en plus compacte. A l'inverse, lorsque l'on tire sur le piston, la densité diminue et la fumée est moins compacte.*

→ Lorsqu'il est comprimé, l'air prend moins de place et sa densité augmente.



# PROPRIETES DE L'AIR :

## Comment percer une pomme avec une paille ?

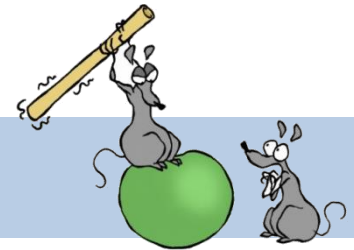
En utilisant la résistance de l'air comprimé.

*Matériel : pomme, paille, ciseaux*

*Après avoir coupé la paille en 2, si l'on essaie d'en enfoncer une moitié dans la pomme, elle se tord et entame à peine la peau. Par contre, si on prend soin de bien boucher le trou supérieur avec son pouce, puis qu'on l'enfonce d'un coup sec, elle traverse la pomme sans difficulté.*

*La paille est un tube. Cette forme est résistante, quand on appuie sur le dessus. Mais sur les côtés, le tube est fragile : il se tord facilement. En bouchant la paille, tu emprisonnes de l'air dedans. Quand la paille s'enfonce dans la pomme, l'air a moins de place, il est "comprimé". Cet air comprimé pousse très fort contre les parois de la paille et l'empêche de se tordre. Elle devient donc super résistante !*

→ L'air comprimé est tellement résistant qu'il supporte le poids d'une voiture.



# PROPRIETES DE L'AIR :

Est-ce que ça pèse quelque chose, l'air ?

Oui. Lorsqu'il n'est pas comprimé, l'air pèse environ 1 gr/L.



*Matériel : bouteille plastique avec valve de chambre à air ou ballon de foot, pompe à vélo, balance précise*

*En pesant la bouteille ou le ballon « vide » puis après y avoir pompé de l'air, on constate une différence de poids sur la balance.*

→ Le poids de l'air varie beaucoup selon l'altitude et la température.

# PROPRIETES DE L'AIR :

C'est quoi le vide ?

Le vide, c'est quand il n'y a rien, même pas d'air.



*Matériel : 2 ventouses de toilettes.*

*Si l'on presse 2 ventouses l'une contre l'autre, on évacue l'air et on crée du vide à l'intérieur de la sphère formée par les celles-ci.*

*Il est alors très difficile de décoller les ventouses, ce qui illustre la force de la pression atmosphérique.*

→ Dans l'espace, entre les planètes ou les étoiles, il y a du vide. Sur la Lune, également, il n'y pas d'air. Elle est donc entourée de vide.

# STATION METEO:

## C'est quoi la pression atmosphérique ?



L'air a un poids et exerce une pression sur l'ensemble des corps.

*Matériel : 3 bouteilles 500 mL, tubes flexibles, colle, bougie et briquet.*

*En remplissant une bouteille reliée à une autre par un tube flexible à leurs bases, on illustre les vases communicants. Les niveaux des 2 bouteilles se trouvent en équilibre, à condition que la pression atmosphérique soit équivalente (bouchons ouverts).*

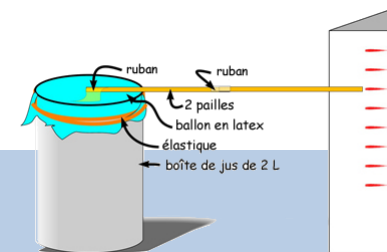
*On relie ensuite la 2<sup>ème</sup> bouteille à une 3<sup>ème</sup> à l'envers par un autre tube flexible situé cette fois en haut. On allume une bougie sous la 3<sup>ème</sup> bouteille, tout en appuyant sur celle-ci pour que l'air ne puisse pas y entrer. Lorsque l'oxygène situé dans les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> bouteilles est entièrement consommé, le niveau d'eau de la 2<sup>ème</sup> monte.*

→ L'oxygène consommé par la flamme de la bougie diminue la pression atmosphérique dans la 2<sup>ème</sup> bouteille.

# STATION METEO:

## Comment peut-on prévoir le temps qu'il va faire ?

A l'aide d'un baromètre, on peut anticiper l'évolution de la météo.



*Matériel : pot en verre, ballon gonflable, élastique, baguette, aiguille, affiche de relevé.*

*La pression atmosphérique n'est pas constante dans le temps et l'espace, ce qui affecte fortement la météo.*

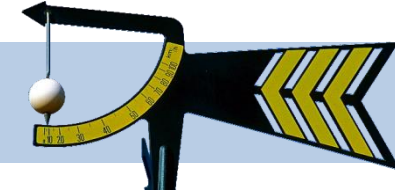
*Ainsi, lorsque la pression est élevée, on parle d'anticyclone et le temps est généralement beau. Lorsque la pression est faible, on parle de dépression et le temps est généralement pluvieux.*

→ En appuyant plus ou moins fort sur le ballon élastique, les variations de pression atmosphérique font bouger la hauteur de la baguette et donc les prévisions météos associées au baromètre.

# STATION METEO:

## Comment savoir s'il y a une tempête ?

La force du vent se mesure avec un anémomètre.



*Matériel : panneau girouette, balle ping pong fixée sur rayon de vélo, tube rotatif et socle stable.*

*L'anémomètre peut être vertical ou horizontal. Lorsqu'il est horizontal il mesure le nombre de tours par unité de temps d'un rotor en fonction de la force du vent. Lorsqu'il est vertical (comme la manche à air), il permet de comparer la force du vent à la force de gravité.*

*La girouette est l'instrument que l'on trouve sur le clocher des églises et qui s'oriente selon la direction du vent. Le vent possède une force et une direction que l'on peut mesurer. L'échelle de Beaufort sert à décrire l'état de la mer en fonction de la force du vent, elle comprend 13 degrés (de 0 à 12).*

→ La tempête commence à partir d'un vent de force 10 sur l'échelle de Beaufort, soit plus de 89 km/h.

# STATION METEO:

## Comment fonctionne un thermomètre ?

Grâce aux changements de densité liés à la température.



*Matériel : petite bouteille avec paille, liquide coloré, bouilloire, glaçons, 2 récipients.*

*Dans la bouteille, le niveau du liquide peut varier dans la paille. Si l'on plonge la bouteille dans l'eau chaude, le niveau du liquide dans la paille monte à cause d'une hausse de la température. Si l'on plonge la bouteille dans l'eau froide, le niveau du liquide dans la paille diminue à cause d'une baisse de la température.*

*L'air chaud occupe donc plus de volume que l'air froid.*

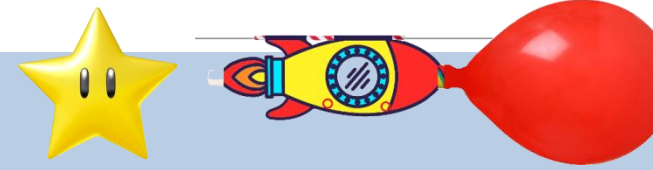
→ Les thermomètres classiques fonctionnent sur ce principe de dilatation appliqué à un liquide (mercure, hydrocarbure...).



# AIR ET OBJETS TECHNIQUES:

## Comment fonctionne une fusée ?

Une fusée s'appuie sur l'air en éjectant un fluide sous pression.



*Matériel : ballons gonflables, modèles fusée, papier cartonné, fil de nylon, sarbacanes et carton, pailles, agrafeuse, scotch.*

*Pour fabriquer une fusée capable d'avancer, on peut utiliser une feuille de papier pliée en 2 et découpée en forme de fusée décorée à son goût à l'intérieur de laquelle on aura fait passer en son centre une sarbacane en carton et au niveau du pli une paille en plastique. A l'avant de la fusée on fixe un ballon de baudruche que l'on a gonflé comme moyen de propulsion et comme système de navigation un fil de nylon que l'on a fait passer à l'intérieur de la paille et le long duquel pourra glisser la fusée.*

→ Certains matériels de haute technicité reposent parfois sur des principes d'une grande simplicité.

# AIR ET OBJETS TECHNIQUES:

## Qu'est-ce qu'un aéroglisseur ?

Un aéroglisseur est un véhicule capable de glisser sur un coussin d'air.



*Matériel : vieux CD, bouchon de liquide vaisselle, colle liquide et ballon gonflable.*

*Pour fabriquer un aéroglisseur, il suffit de fixer avec de la colle liquide un bouchon de liquide vaisselle au centre de la face supérieure d'un vieux CD, puis de placer un ballon baudruche gonflable dessus. Dès qu'on ouvre le bouchon, l'air sous pression expulsé par le ballon permet au CD de glisser sur un coussin d'air.*

→ Un intérêt de l'aéroglisseur est d'être un véhicule amphibie.