

2. Solide, liquide, gazeux

Ce qu'il te faut :

- 3 gobelets en carton ou en plastique
- de l'eau
- des petits cailloux

Comment faire ?

1. Remplis l'un des gobelets avec de l'eau. Tasse le plus possible de cailloux dans le deuxième. Laisse le troisième gobelet vide.
2. Essaie d'écraser chacun des trois gobelets.



Que se passe-t-il ?

Le gobelet vide et celui rempli d'eau se laissent facilement écraser ; quand tu les écrases, leur forme change. Celui rempli de cailloux reste dur, il ne se laisse pratiquement pas écraser.

Voici pourquoi :

Le gobelet vide est rempli d'air (c'est-à-dire un mélange de gaz), celui rempli d'eau contient un liquide. Dans le troisième se trouvent des petites pierres, donc un élément solide. À la différence des solides, la forme des liquides et des gaz n'est pas rigide et, par conséquent, elle se modifie sous la pression.

Pour en savoir plus :

L'air, l'eau et les pierres, mais aussi les animaux, les plantes, les maisons, les rues, bref tout ce qui nous entoure est constitué de matière. Même nous, les êtres humains, sommes une forme de cette matière. La matière peut prendre une forme solide, liquide ou gazeuse. Chaque solide (par exemple une pierre) a un volume et une forme

solide. Les particules d'un solide sont intimement liées. Des forces très puissantes agissent entre elles pour leur conserver leur forme solide.

Les liquides (par exemple le lait) n'ont pas de forme rigide. Les particules d'un liquide se trouvent à plus grande distance les unes des autres que celles d'un solide. Les forces qui agissent entre elles sont plus faibles.

Les gaz (par exemple l'air) n'ont ni forme, ni volume déterminés. Les particules d'un gaz sont très éloignées les unes des autres et se meuvent dans toutes les directions. Les forces qui agissent entre elles ne réussissent pas à les maintenir ensemble à un endroit.

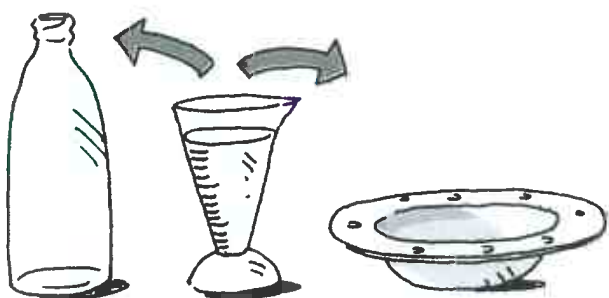
L'eau est une liaison des éléments hydrogène et oxygène. Un élément est une matière que l'on ne peut plus diviser en d'autres composants. L'hydrogène et l'oxygène sont des éléments gazeux. Quand ces deux éléments se lient, une autre matière apparaît : l'eau, qui a d'autres caractéristiques que les deux éléments qui la composent. La plus petite unité qui peut apparaître dans une liaison est la molécule. Pour l'atome d'hydrogène, on emploie l'abréviation « H » ; pour l'oxygène « O ». C'est pourquoi on peut appeler l'eau H₂O. Une molécule d'eau est composée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.



5. Évaporation éclair

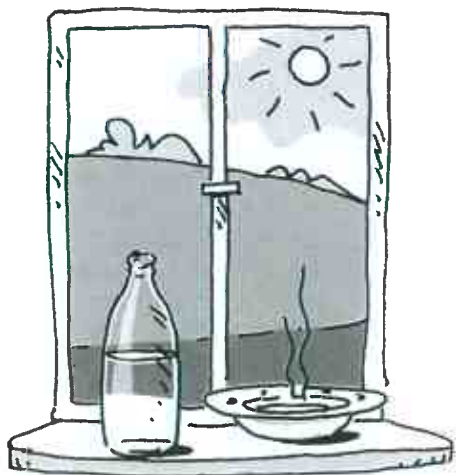
Ce qu'il te faut :

- 1 gobelet doseur
- 1 assiette creuse
- 1 bouteille
- de l'eau



Comment faire ?

1. Remplis le gobelet doseur d'une certaine quantité d'eau que tu verses dans la bouteille.
2. Mesure la même quantité et verse-la dans l'assiette.
3. Place l'assiette et la bouteille sur un rebord de fenêtre ensoleillé.
4. Le lendemain, mesure à l'aide du gobelet doseur les quantités d'eau qui restent dans la bouteille et dans l'assiette.



Que se passe-t-il ?

Il y a moins d'eau dans l'assiette que dans la bouteille.

Voici pourquoi :

Dans une assiette où le contact avec l'air est plus grand, les molécules d'eau s'évaporent plus vite que dans une haute bouteille avec une ouverture étroite. Pour cette raison, les petites flaques d'eau profondes du jardin s'assèchent plus lentement que les flaques étendues et peu profondes.

Pour en savoir plus :

L'eau qui se trouve sur la Terre fait partie d'un cycle : le cycle de l'eau. Par l'évaporation, l'eau se transforme en vapeur d'eau invisible dans l'air. Par la condensation, cette vapeur d'eau va former de la brume, du brouillard ou des nuages. Quand les nuages deviennent trop lourds, cette eau retombe sur terre sous forme de pluie, de grêle ou de neige. Les précipitations s'infiltrent à travers la surface du sol et se rassemblent pour former l'eau des nappes aquifères. Cette eau refait surface sous forme de source. La source s'élargit ensuite et se transforme grâce à des affluents en ruisseaux, rivières et fleuves qui se jettent dans la mer ou dans les océans. L'eau des mers et des océans est réchauffée par le Soleil, s'évapore et passe dans l'air, et le cycle recommence.



22. Atmosphère saine

Ce qu'il te faut :

- 1 pomme (notre planète)
- 1 couteau

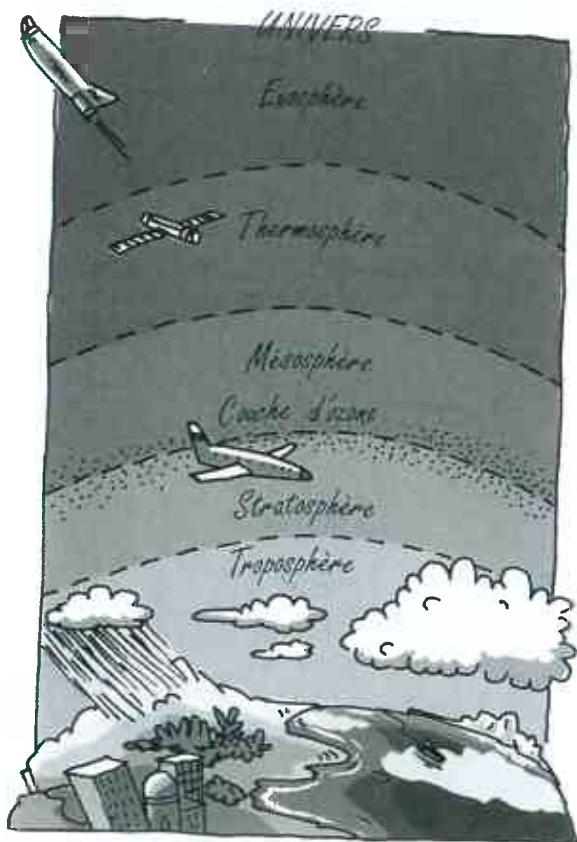


Comment faire ?

Coupe la pomme en deux et observe-la.

Que se passe-t-il ?

Tu observes que la pomme est composée d'un trognon (où se trouvent les pépins), de chair et d'une peau enveloppant la chair. La peau enveloppant la chair est très mince par rapport à l'épaisseur de la chair. L'enveloppe de gaz entourant l'écorce terrestre est dans les mêmes proportions. Mais sans cette fine couche de gaz, la vie serait impossible sur Terre.



Pour en savoir plus :

La couche d'air entourant la Terre se nomme atmosphère. Elle est composée d'un mélange de différents gaz, principalement d'azote et d'oxygène. L'atmosphère peut être divisée en plusieurs zones :

La troposphère est la zone qui s'étend jusqu'à 10 km au-dessus du niveau de la mer. C'est là que se créent les phénomènes météo, et que se concentre la quasi totalité de la vapeur d'eau. C'est dans cette zone que nous respirons.

La stratosphère est la zone sèche et sans nuage, qui contient la couche d'ozone naturelle et qui s'étend de 10 à 50 km au-dessus du niveau de la mer. Les avions peuvent voler dans la partie inférieure de la stratosphère.

La mésosphère est une zone froide, pouvant atteindre -80°C . Elle s'élève à une hauteur de 50 à 80 km.

La thermosphère est une zone chaude, à une hauteur située entre 80 et 500 km.

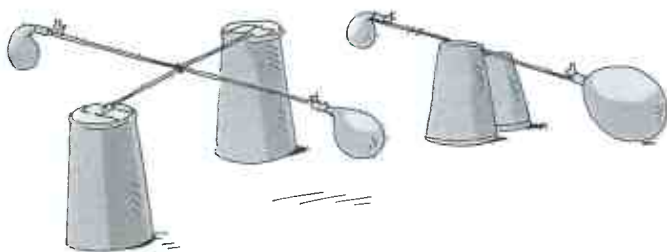
Dans la zone appelée exosphère (de 700 à 1000 km au-dessus du niveau de la mer) se fait l'échange entre l'atmosphère et l'Univers qui l'entoure. À ce niveau, des atomes rapides et non chargés sont capables de quitter le champ de gravité de la Terre.

Avec ses 1 000 km d'épaisseur, l'atmosphère terrestre est très fine. 90 % de l'air terrestre se trouve dans les 16 km inférieurs, 99 % dans les 30 km inférieurs. Si tu as fait de l'escalade en montagne, tu sais certainement qu'arrivé à une certaine altitude, tu risques d'avoir le souffle court, et ce n'est pas seulement à cause de l'effort produit. L'air devient tout simplement plus rare. Déjà au sommet de nos plus hautes montagnes (env. 10 km au-dessus du niveau de la mer), l'homme n'arrive pratiquement plus à respirer.

64. Le ballon poids lourd

Ce qu'il te faut :

- 2 bâtonnets en plastique ou en bois (env. 15 cm et 30 cm de long)
- 2 ballons de même taille
- 2 grands gobelets
- du ruban adhésif
- 1 feutre
- 1 règle



Comment faire ?

1. Mesure chaque bâtonnet avec la règle et marque le centre avec le feutre.
2. Fixe un ballon non gonflé à chaque extrémité du bâton long.
3. Fixe le bâton court avec du ruban adhésif aux deux gobelets, comme sur l'illustration.
4. Place le bâton long sur le point central du bâton court.
5. Retire un des deux ballons, gonfle-le, fais un nœud pour le refermer, fixe-le à nouveau.

Que se passe-t-il ?

Le bâton ne reste plus à l'horizontale, mais penche du côté du ballon gonflé.

Voici pourquoi :

Le ballon gonflé contient de l'air qui le rend plus lourd. L'air a un certain poids. Un litre d'air pèse env. 1,3 g.

65. Les gouttes dansantes

PRUDENCE !

Pour cette expérience, il te faut l'aide d'un adulte !

Ce qu'il te faut :

- 1 plaque de cuisson électrique
- de l'eau

Comment faire ?

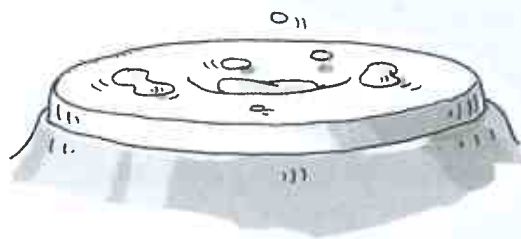
1. Chauffe la plaque de cuisson électrique très fort.
2. Verse un peu d'eau au centre de la plaque.

Que se passe-t-il ?

L'eau ne s'évapore pas, mais se met à bouger. On dirait qu'elle « danse » sur la plaque.

Voici pourquoi :

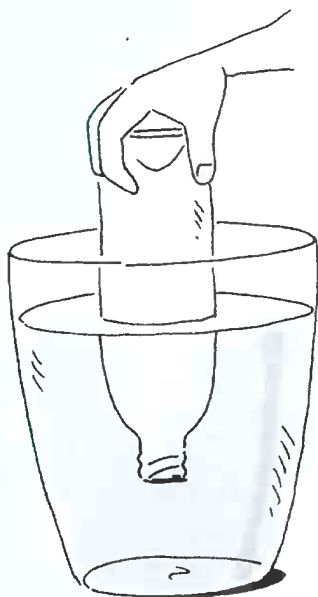
Une couche de vapeur qui conduit mal la chaleur se crée autour des gouttes d'eau. L'eau reste en dessous du point d'ébullition. Il est important que la plaque soit très fortement chauffée. Si la chaleur n'est pas suffisante, l'eau s'évapore tout de suite.



66. Bouteilles remplies d'air

Ce qu'il te faut :

- 1 bouteille vide
- 1 seau rempli d'eau



Comment faire ?

Plonge la bouteille, ouverture vers le bas, dans un seau rempli d'eau.

Que se passe-t-il ?

L'eau ne pénètre pas dans la bouteille.

Voici pourquoi :

La bouteille n'est pas vide, mais contient de l'air. Ce n'est que lorsque l'on tient la bouteille de biais, de manière à ce que l'air puisse en sortir, que l'eau peut prendre la place laissée vide.

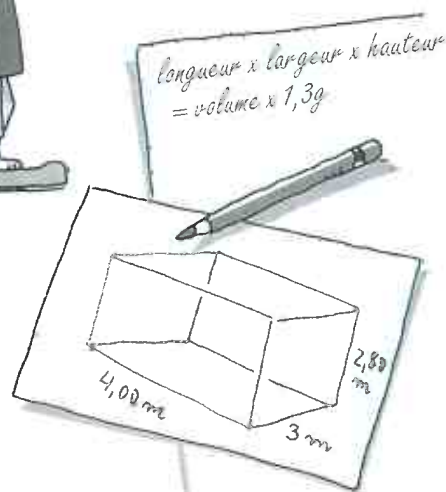
67. De l'air au kilo

Ce qu'il te faut :

- 1 mètre ruban
- du papier et un crayon
- 1 calculatrice
- 1 pèse-personne

Comment faire ?

1. Place-toi sur le pèse-personne et détermine ton poids.
2. À l'aide de ton mètre, mesure la hauteur, la largeur et la longueur de ta chambre. Calcule le volume de ta chambre à l'aide de la calculatrice, en multipliant la longueur par la largeur et la hauteur.
3. Multiplie le volume obtenu par 1,3 g.



Que se passe-t-il ?

Tu pèses probablement moins que l'air contenu dans ta chambre.

Voici pourquoi :

Un litre d'air pèse 1,3 g.

70. De l'air solide

Ce qu'il te faut :

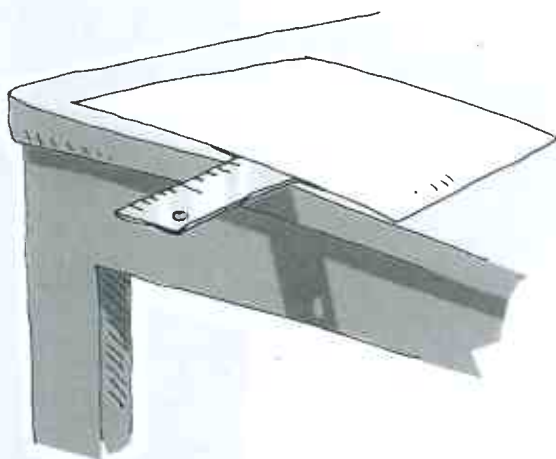
- 1 règle
- 1 grande feuille de papier (format DIN A3)
- 1 table

Comment faire ?

1. Place la règle sur la table, de manière à ce qu'un tiers en dépasse.
2. Place le papier sur la table, de manière à ce qu'il recouvre une partie de la règle. Étale bien le papier sur la table et lisse-le.
3. Frappe doucement sur la partie débordante de la règle.

Que se passe-t-il ?

La règle ne se soulève pas.



Voici pourquoi :

L'air se trouvant au-dessus de la table appuie sur la surface du papier et l'empêche de se soulever.

71. Un bocal fait de la résistance

Ce qu'il te faut :

- 1 bocal à confiture fermé, qui ne se laisse pas ouvrir facilement
- de l'eau chaude

Comment faire ?

1. Tiens le bocal à confiture sous l'eau chaude du robinet.
2. Essaie maintenant d'ouvrir le bocal.



Que se passe-t-il ?

Après 30 secondes, le couvercle s'ouvre facilement.

Voici pourquoi :

Le bocal ne se laisse pas ouvrir, car il règne une dépression à l'intérieur. La confiture chaude a pris beaucoup de place quand on l'a versée dedans. Quand elle s'est refroidie, elle s'est contractée et a pris moins de place. Comme le bocal de confiture a été fermé juste après avoir été rempli, un vide d'air s'est créé. Quand on réchauffe le bocal, il se dilate. La dépression diminue et le verre se laisse facilement ouvrir.

• Pour en savoir plus :

• Le vide est un espace ne contenant aucune matière.

72. Quand on a soif

Ce qu'il te faut :

- 1 chalumeau
- 1 bouteille d'eau ou de limonade
- de la pâte à modeler

Comment faire ?

1. Glisse le chalumeau dans la bouteille.
2. Fabrique une petite saucisse en pâte à modeler et fixe-la autour du goulot de la bouteille, pour qu'elle soit hermétiquement fermée.
3. Essaie de boire avec le chalumeau.

Que se passe-t-il ?

L'eau reste dans la bouteille, même si tu inspires de toutes tes forces.

Voici pourquoi :

En aspirant, on attire le liquide vers le haut. On réduit ainsi la quantité de liquide dans la bouteille. Si la bouteille est fermée, cette quantité de liquide ne peut pas être remplacée par de l'air, comme c'est le cas pour une bouteille ouverte. C'est pourquoi le liquide n'arrive pas à remonter.



73. Aspirer ou pousser

Ce qu'il te faut :

- 1 chalumeau
- 1 verre
- de l'eau



Comment faire ?

1. Remplis le verre d'eau.
2. Glisse le chalumeau dans le verre d'eau et aspire l'eau.
3. Ferme l'ouverture supérieure du chalumeau avec un doigt et retire-le de l'eau, en continuant à appuyer avec le doigt sur l'ouverture.

Que se passe-t-il ?

L'eau reste dans le chalumeau et ne s'écoule pas. Elle ne va s'écouler que lorsque tu retireras le doigt de l'ouverture supérieure.

Voici pourquoi :

Le doigt sur l'ouverture supérieure réduit la pression de l'air qui agit d'en haut sur le chalumeau. La pression venant d'en bas est maintenant plus grande que celle venant d'en haut et l'eau reste dans le chalumeau. Dès que l'on retire le doigt de l'ouverture supérieure, l'eau s'écoule.

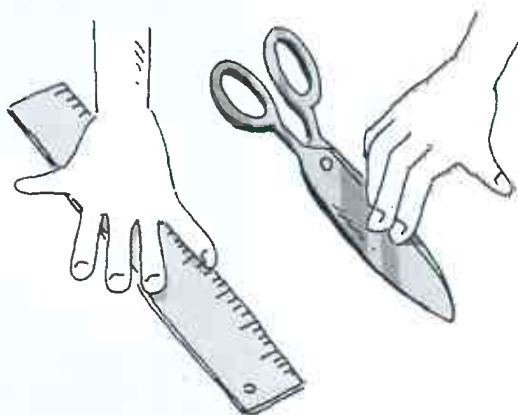
74. Sentir la chaleur

Ce qu'il te faut :

- 1 morceau de bois (une règle)
- 1 morceau de métal (des ciseaux)

Comment faire ?

1. Laisse les deux objets côte à côte dans la même pièce pendant longtemps.
2. Touche ensuite les deux objets et sens la différence de température.



Que se passe-t-il ?

L'objet métallique paraît plus froid que l'objet en bois.

Voici pourquoi :

Les deux matières conduisent la chaleur différemment. Le métal conduit très bien la chaleur. Quand tu touches du métal, la chaleur passe très vite de ton doigt dans le métal. Ton cerveau en conclut : froid, donc perte de chaleur. À la différence du métal, le bois conduit mal la chaleur. Si tu touches le bois, il n'y aura qu'une petite quantité de chaleur qui passera dedans, et c'est pour cette raison que tu ressens le bois comme chaud. Si l'on mesurait la température des deux objets, elle aurait la même valeur, car les deux objets se trouvaient dans la même pièce.

75. Réchauffement express

Pour cette expérience, il te faut l'aide d'un adulte !

PRUDENCE !

Ce qu'il te faut :

- 1 tige en verre
- 1 tige en métal (de même longueur et de même diamètre que celle en verre)
- 2 bougies allumées

Comment faire ?

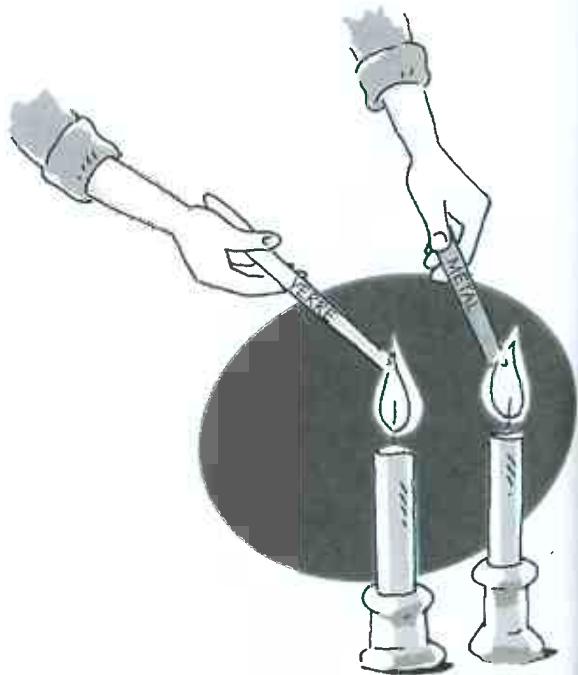
1. Prends la tige en verre dans une main et la tige en métal dans l'autre et tiens-les chacune au-dessus d'une flamme.
2. Observe la température.

Que se passe-t-il ?

La tige en métal se réchauffe plus vite que celle en verre.

Voici pourquoi :

Le métal est un bon conducteur de chaleur, contrairement au verre. C'est pour cette raison que les casseroles sont généralement fabriquées en métal, car le contenu se réchauffe plus vite.



76. Le ballon magique

Ce qu'il te faut :

- 1 bouteille vide
- 1 ballon
- 1 plat avec de l'eau chaude
- 1 réfrigérateur

Comment faire ?

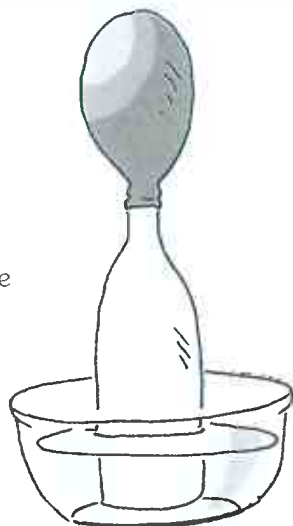
1. Place la bouteille vide pendant 1 heure dans le réfrigérateur.
2. Sors-la et enfle un ballon sur le goulot.
3. Place la bouteille pendant 2 minutes dans un plat rempli d'eau chaude.

Que se passe-t-il ?

Le ballon va gonfler comme par magie.

Voici pourquoi :

Sous l'effet de l'échauffement, l'air contenu dans la bouteille se dilate, s'engouffre dans le ballon et le gonfle.



Pour en savoir plus :

Les substances solides, liquides et gazeuses se dilatent quand elles se réchauffent. Les particules bougent plus rapidement et s'éloignent les unes des autres : la densité diminue alors et le volume augmente. Un ballon à air chaud est composé d'une enveloppe de ballon géante remplie avec un mélange de gaz, d'un brûleur et d'une nacelle fixée à l'enveloppe du ballon. Le brûleur chauffe le gaz, qui se dilate ensuite par augmentation de la chaleur. L'enveloppe du ballon est ouverte ; un peu d'air chaud peut s'en échapper. Ainsi le poids total du ballon diminue, bien que son volume reste inchangé. Comme le gaz chaud à l'intérieur du ballon est moins dense que l'air froid de l'atmosphère, le ballon est en suspension dans l'air, aussi longtemps que le gaz contenu au centre reste chaud. La pression de l'air extérieur occasionne une poussée, qui va faire monter le ballon avec la nacelle.

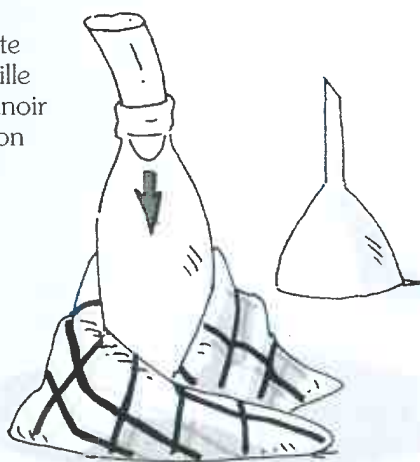


77. Le truc de la banane

Pour cette expérience,
il te faut l'aide d'un adulte !

Ce qu'il te faut :

- 1/2 banane pelée
- de l'eau bouillante
- 1 bouteille
- 1 entonnoir
- 1 torchon



Comment faire ?

1. Place l'entonnoir dans la bouteille et remplis-la doucement d'eau chaude.
2. Enveloppe la bouteille chaude avec le torchon, retire l'entonnoir et déverse l'eau.
3. Glisse immédiatement l'extrémité pointue de la banane dans le goulot de la bouteille.

Que se passe-t-il ?

La banane tombe dans la bouteille.

Voici pourquoi :

À cause de la chaleur de l'eau bouillante, la bouteille contient de l'air dilaté. Quand l'air se refroidit à nouveau dans la bouteille, la pression de l'air intérieur diminue. La pression d'air plus élevée à l'extérieur attire la banane dans la bouteille.

78. L'œuf élastique

Pour cette expérience,
il te faut l'aide d'un adulte !

Ce qu'il te faut :

- de l'eau
- 1 biberon sans sa tétine
- 1 petit torchon ou une manique
- 1 œuf dur et pelé

Comment faire ?

1. Amène l'eau à ébullition et remplis le biberon jusqu'au bord.
2. Tiens le biberon à l'aide du torchon et déverse l'eau dans l'évier.
3. Place immédiatement l'œuf sur le bord du goulot.

Que se passe-t-il ?

L'œuf glisse dans le biberon, bien qu'il soit plus grand que l'ouverture.



Voici pourquoi :

Après avoir déversé l'eau chaude, de la vapeur d'eau reste dans le biberon. C'est pour cette raison qu'une partie de l'air du biberon est poussée vers l'extérieur. Lors du refroidissement, la vapeur d'eau se transforme en gouttelettes et prend moins de place. La pression de l'air dans le biberon se réduit. La pression de l'air à l'extérieur du biberon est plus élevée, appuie sur l'œuf et le pousse dans le biberon.

79. La danse du cobra

Pour cette expérience, il te faut l'aide d'un adulte !

PRUDENCE !

Ce qu'il te faut :

- 1 morceau de papier
- 1 crayon
- 1 paire de ciseaux
- 1 règle
- 1 morceau de fil (env. 20 cm de long)
- 1 source de chaleur (une plaque de cuisson)

Comment faire ?

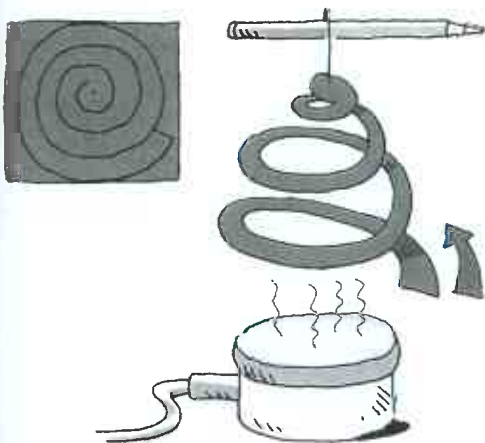
1. Dessine un grand carré (d'au moins 13 cm x 13 cm) sur du papier avec un crayon et une règle et fais une spirale dans ce carré.
2. Découpe la spirale et perce un trou au centre avec la pointe des ciseaux.
3. Passe un fil par le trou, fais un nœud et fixe l'autre extrémité au crayon.
4. Place la spirale au-dessus d'une source de chaleur.

Que se passe-t-il ?

La spirale tourne toute seule.

Voici pourquoi :

L'air chauffé par la plaque de cuisson monte et rencontre la spirale. Comme une partie de l'air traverse les anneaux, cela provoque un mouvement tournant.



80. L'hiver en été

Ce qu'il te faut :

- 1 thermomètre d'intérieur
- 1 mouchoir en papier mouillé
- 1 sèche-cheveux



Comment faire ?

1. Note avant le début de l'expérience la température qu'indique le thermomètre.
2. Enveloppe l'extrémité inférieure du thermomètre dans le papier mouillé.
3. Enclenche le sèche-cheveux sur le niveau le plus bas et laisse souffler l'air pendant quelques minutes contre le papier mouillé.
4. Éteins le sèche-cheveux et lis la température sur le thermomètre.

Que se passe-t-il ?

La température a baissé.

Voici pourquoi :

L'eau a besoin de chaleur pour s'évaporer. Tu sens cela quand tu sors du bain. L'eau s'évapore sur ta peau et lui retire sa chaleur.

81. Refroidissement garanti

Ce qu'il te faut :

- 2 tasses
- du café ou du thé chaud
- 4 cuillères à soupe de lait

Comment faire ?

1. Remplis les deux tasses à moitié avec du café ou du thé chaud.
2. Dans l'une, ajoute 2 cuillères à soupe de lait.
3. Attends deux minutes et verse maintenant 2 cuillères à soupe de lait dans la deuxième tasse.
4. Bois une gorgée de chaque tasse, pour comparer la température.



Que se passe-t-il ?

Le liquide de la deuxième tasse, dans laquelle tu as versé le lait un peu plus tard, est un peu plus froid que dans la première.

Voici pourquoi :

Les liquides refroidissent d'autant plus vite que la différence de température entre le liquide (café, thé) et son environnement froid (tasse ou air) est grande. Quand on verse immédiatement le lait dans le café, la température du liquide diminue. La différence de température entre l'environnement et le café n'est plus aussi grande qu'avant, le refroidissement se fait plus lentement. Si tu attends quelques minutes avant de verser le lait, le liquide se sera refroidi plus rapidement et tu ne te brûleras plus les lèvres en buvant ton café.

Vent,
orage,
éclair
et
tonnerre

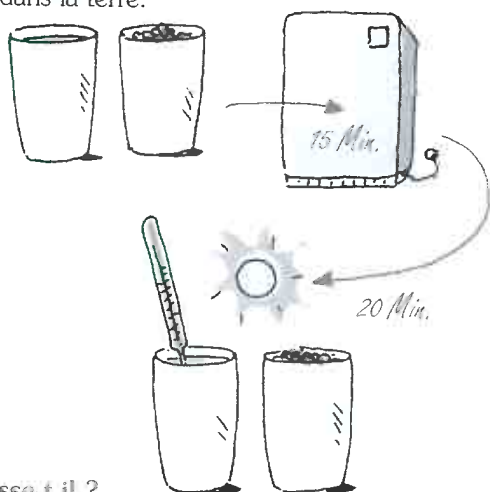
82. Concours de conservation de chaleur

Ce qu'il te faut :

- 2 gobelets en plastique
- de l'eau
- de la terre
- 1 thermomètre
- 1 réfrigérateur

Comment faire ?

1. Remplis un gobelet en plastique avec de l'eau, l'autre avec de la terre.
2. Place les deux gobelets pendant 15 minutes dans le réfrigérateur.
3. Retire ensuite les gobelets et place-les au soleil.
4. Mesure la température après 20 minutes, dans l'eau et dans la terre.



Que se passe-t-il ?

La température de la terre est plus élevée que celle de l'eau.

Voici pourquoi :

Le sol emmagasine mieux la chaleur à la surface, parce qu'il y fait noir. Les rayons lumineux pénètrent profondément dans l'eau et la chaleur se propage. De plus, la capacité calorifique de l'eau est plus élevée que celle de la terre. Cela signifie que, pour chauffer une certaine quantité d'eau, on a besoin de plus de chaleur que pour chauffer la même quantité de terre.

Pour en savoir plus :

Quand les rayons solaires tombent sur l'eau, seule une très petite partie est réfléchi (env. 10 %). La plus grosse partie de l'énergie solaire est absorbée. Malgré tout, l'eau ne se réchauffe que très lentement sur base de sa capacité de chaleur spécifique.

La terre se réchauffe manifestement plus vite, emmagasine la chaleur uniquement à la surface et la restitue rapidement en hiver. Dans la masse d'eau des mers de la Terre, qui ne se réchauffe que lentement en été, la chaleur pénètre jusqu'aux couches les plus profondes et elle est restituée très lentement en hiver. C'est pour cela que les mers sont des réserves idéales de chaleur, ce qui peut avoir des conséquences favorables sur les conditions climatiques des côtes. En été, il n'y fait généralement pas si chaud et, en hiver, pas aussi froid qu'à l'intérieur du pays.



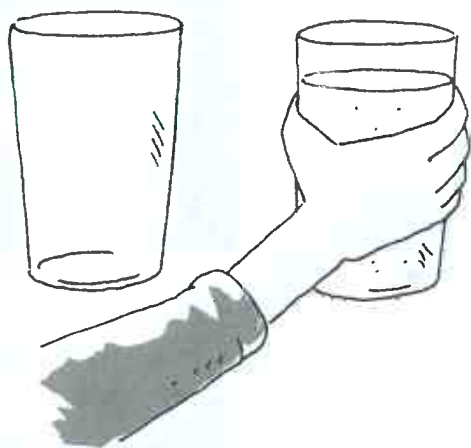
83. Refroidir : ok !

Ce qu'il te faut :

- 1 verre vide
- 1 verre rempli d'eau
- 1 réfrigérateur

Comment faire ?

1. Place les deux verres dans le réfrigérateur.
2. Retire-les après 15 minutes et touche-les.



Que se passe-t-il ?

Le verre rempli d'eau semble plus chaud que le verre vide.

Voici pourquoi :

Il y a aussi quelque chose à l'intérieur du verre vide : de l'air. Le transfert de chaleur de la main vers le verre est plus rapide lorsqu'il est rempli d'air que lorsqu'il est rempli d'eau. L'eau dans le verre emmagasine la chaleur et maintient le verre chaud plus longtemps.

84. La tasse embuée

Ce qu'il te faut :

- 1 verre rempli d'eau
- des glaçons
- 1 loupe

Comment faire ?

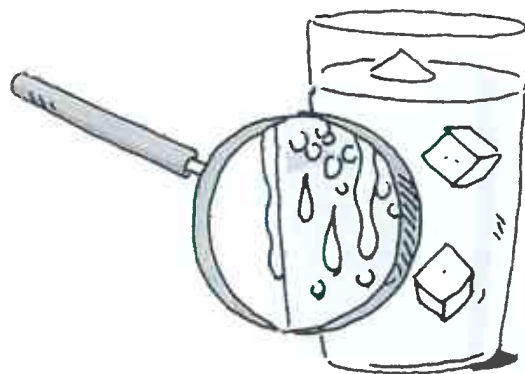
Laisse tomber quelques glaçons dans le verre et observe bien les parois extérieures.

Que se passe-t-il ?

La paroi extérieure du verre devient trouble. À la loupe, on distingue de nombreuses et minuscules gouttes d'eau, qui grandissent constamment et finissent par couler vers le bas le long du verre.

Voici pourquoi :

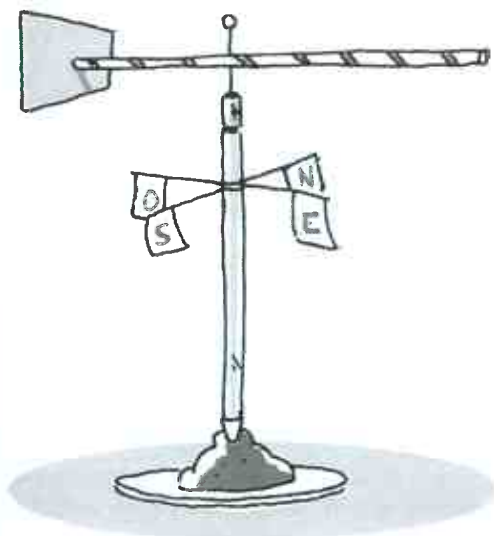
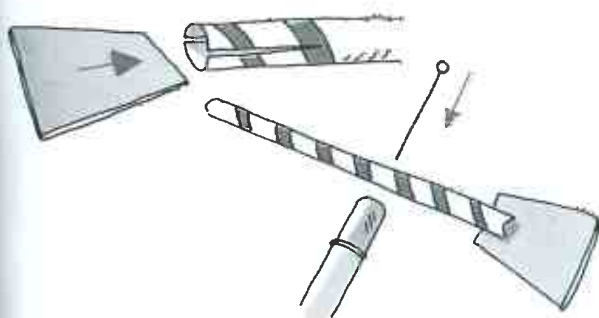
L'air contient presque toujours de la vapeur d'eau invisible. Aux endroits froids (parois froides du verre), elle se condense pour former de petites gouttes. On dit alors que la vapeur d'eau se condense.



85. Dispersé par le vent

Ce qu'il te faut :

- 1 chalumeau
- 1 paire de ciseaux
- du carton
- 1 épingle
- 1 crayon avec gomme
- du papier de couleur (différentes couleurs)
- du ruban adhésif ou de la colle
- 2 morceaux de fil de fer pour fleurs (de 20 cm de long chacun)
- de la pâte à modeler
- 1 boussole



Comment faire ?

1. Applique une quantité de pâte à modeler de la taille d'une main, sur une surface lavable (par exemple une soucoupe).
2. Fais une encoche de 2,5 cm de long dans le chalumeau, comme sur l'illustration.
3. Découpe une forme trapézoïdale dans le carton et colle-la dans l'encoche.
4. Place l'épingle à travers le chalumeau et la gomme du crayon. Le chalumeau doit pouvoir tourner autour de son axe (épingle).
5. À une certaine hauteur, entoure le crayon avec le fil de fer et dirige les quatre extrémités, à l'aide de la boussole, vers les quatre points cardinaux. Indique les points cardinaux sur du papier de couleur et colle ces papiers sur le fil.
6. Enfonce le crayon, pointe vers le bas, dans la pâte à modeler et place ta girouette dans le jardin, ou près d'une fenêtre ouverte, à un endroit où le vent souffle.

Que se passe-t-il ?

Le chalumeau tourne et reste ensuite dans une direction. Dès que le vent tourne, il va changer de direction.

Voici pourquoi :

Le vent pousse sur le côté du carton fixé au chalumeau. Tu peux ainsi lire la direction du vent, car l'extrémité de la paille indique de manière précise la direction d'où souffle le vent.



86. La balle de ping-pong dansante

Ce qu'il te faut :

- 1 sèche-cheveux
- 1 balle de ping-pong

Comment faire ?

1. Mets la fiche dans la prise électrique et dirige l'ouverture du sèche-cheveux vers le haut.
2. Mets le sèche-cheveux en route et lance une balle de ping-pong dans le courant d'air chaud qui en sort.

Que se passe-t-il ?

La balle de ping-pong se balance librement dans l'air.



Voici pourquoi :

D'après la loi de Bernoulli, il y a dans un courant d'air chaud une pression inférieure à celle de l'air froid extérieur. Dès que la balle a tendance à partir vers le haut, le courant d'air latéral de l'air froid extérieur la remet en place.

Pour en savoir plus :

Tout comme la balle de ping-pong est portée par le courant d'air chaud du sèche-cheveux, les gouttelettes d'eau des nuages sont soulevées par des courants d'air. Quand elles deviennent trop lourdes, elles retombent sur le sol sous forme de précipitations (pluie ou neige).

87. Sapristi ! Ça pique !

Ce qu'il te faut :

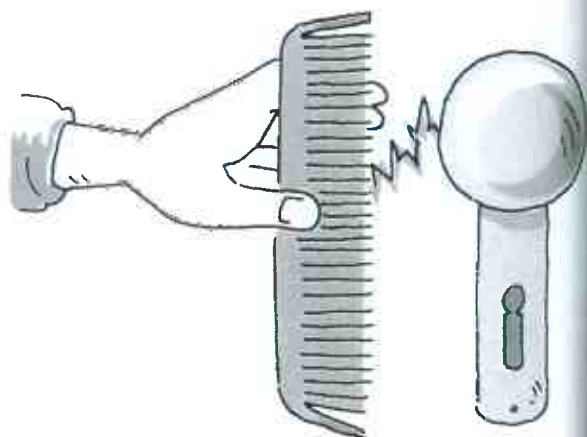
- 1 peigne en plastique
- 1 bouton de porte en métal
- 1 pull ou 1 écharpe en laine
- 1 pièce sombre

Comment faire ?

1. Dans une pièce sombre, frotte le pull en laine sur le peigne.
2. Place ensuite directement le peigne près du bouton de porte.

Que se passe-t-il ?

Une étincelle jaillit.



Voici pourquoi :

Le peigne a été chargé électriquement par le frottement sur la laine. Quand cette charge passe sur le bouton de porte, une étincelle se produit.

114. Quel ballon va voler ?

Ce qu'il te faut :

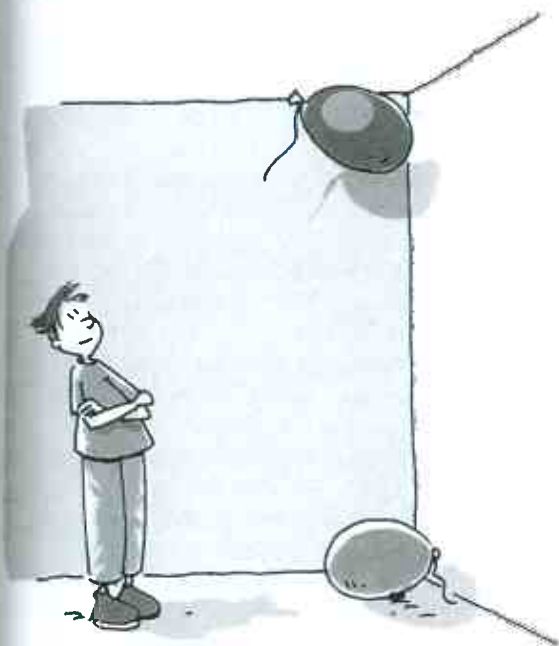
- 1 ballon gonflé de la fête foraine
- 1 ballon que tu as gonflé toi-même

Comment faire ?

Lâche les deux ballons dans ta chambre.

Pour en savoir plus :

Avec deux électrons, la couche extérieure de l'hélium est complètement remplie et très stable dans cette situation. De plus, l'hélium est indivisible et peut donc être employé sans danger pour les ballons. Les gaz rares nobles ne réagissent avec d'autres éléments que dans des cas extrêmes.



Que se passe-t-il ?

Le ballon de la fête foraine va monter au plafond et y rester pendu. Celui que tu as gonflé toi-même reste au sol.

Voici pourquoi :

Le ballon de la fête foraine contient de l'hélium. C'est un gaz rare plus léger que l'air et il peut donc monter.



126. Super lessive à bulles

Ce qu'il te faut :

- 1 cuillère à soupe de détergent
- 1/2 tasse d'eau
- 1 pincée de sucre
- 1 chalumeau



Comment faire ?

1. Verse le détergent dans une tasse et mélange bien.
2. Ajoute une pincée de sucre.
3. Plonge l'extrémité inférieure du chalumeau dans la lessive et souffle dans la partie supérieure.

Que se passe-t-il ?

Tu obtiens une bulle de savon.



Voici pourquoi :

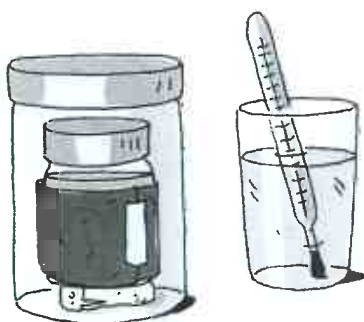
Quand tu souffles, l'air enveloppe la lessive et forme une bulle. Le sucre contenu dans la lessive rend la bulle plus résistante car il empêche l'évaporation trop rapide de l'eau et donc l'éclatement prématuré de la bulle de savon.

Terre,
boue
et
jeux
d'eau

159. La bouteille thermos

Ce qu'il te faut :

- 1 verre
- 1 petit bocal à confiture avec couvercle
- 1 grand bocal à confiture avec couvercle
- de l'eau chaude
- 1 morceau de liège ou de styropore
- 1 feuille d'aluminium
- du ruban adhésif



Comment faire ?

1. Emballe le petit bocal dans une double couche d'aluminium. Le côté brillant doit être tourné vers le verre. Fixe-le avec du ruban adhésif.
2. Remplis le verre et le bocal à confiture emballé avec de l'eau chaude. Ferme le couvercle.
3. Place le morceau de liège ou de styropore dans le grand bocal et place le petit bocal emballé dessus. Ferme le grand bocal.
4. Après 10 minutes, retire le bocal emballé. Vérifie la température de l'eau et compare-la avec la température dans le verre.

Que se passe-t-il ?

L'eau dans le « bocal thermos » est nettement plus chaude que celle dans le verre.

Voici pourquoi :

L'air du grand bocal, le liège et le styropore sont des mauvais conducteurs de la chaleur, ils isolent le petit bocal.

Pour en savoir plus :

Les bouteilles thermos sont composées de deux récipients. Le récipient extérieur est réalisé en matériau isolant ; dans celui-ci se trouve le récipient intérieur. Il contient une bouteille en verre, avec des doubles parois, brillantes, entre lesquelles se trouvent un vide d'air. Les parois brillantes de la bouteille en verre réfléchissent le rayonnement calorifique. Dans une pièce sans air, la conduction et la convection de la chaleur ne sont pas possibles. Par conséquent, le contenu de la bouteille reste chaud.



175. Cris de fantômes

Ce qu'il te faut :

- 1 morceau de cellophane



Comment faire ?

1. Tends la cellophane entre tes mains.
2. Place le morceau de cellophane devant tes lèvres et souffle fortement sur les côtés. Presse bien les lèvres l'une contre l'autre, pour que le souffle produit soit très mince.

Que se passe-t-il ?

Un son horrible se fait entendre.

Voici pourquoi :

Ton souffle fait vibrer les côtés de la feuille de cellophane. Comme cette feuille est très mince, elle vibre très rapidement sous l'effet de ton souffle. Plus vite elle vibre, plus aigu est le son émis.

176. Musique aquatique

TRÈS FACILE !

Ce qu'il te faut :

- 8 verres, de préférence de même taille
- de l'eau
- 1 crayon

Comment faire ?

1. Verse de l'eau dans chaque verre, chaque fois à des hauteurs différentes. Dispose les verres en une rangée sur la table.
2. Frappe légèrement avec le crayon sur le bord de chaque verre.

Que se passe-t-il ?

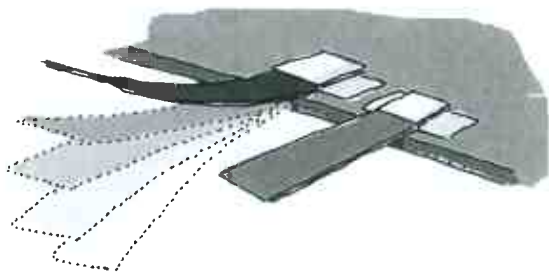
Chaque verre émet un son différent. Celui qui contient le moins d'eau émet le son le plus aigu.



177. Sons aigus et graves

Ce qu'il te faut :

- 2 règles de plastique de longueurs différentes
- du ruban adhésif
- 1 table



Comment faire ?

1. Colle les deux règles avec du ruban adhésif sur la table, de manière à ce qu'environ un quart se trouve sur le plan de la table et que le reste déborde.
2. Frappe avec le doigt sur la règle la plus courte, puis sur la plus longue, pour qu'elles se mettent à vibrer.

Que se passe-t-il ?

La règle la plus longue vibre plus fortement et émet un son plus grave, plus sourd. La règle courte vibre plus rapidement et émet un son plus aigu.

Voici pourquoi :

Les sons sont créés par les oscillations de corps élastiques, qui font vibrer l'air. Ils se différencient les uns des autres par leur fréquence, c'est-à-dire le nombre d'oscillations par seconde. Si le nombre d'oscillations par seconde est élevé (petite règle), on obtient un son aigu. Pour un son sourd, le nombre d'oscillations est plus réduit, seulement quelques-unes par seconde (grande règle).

178. Plat musical

Ce qu'il te faut :

- 1 bouteille vide
- 1 plat à salade
- 1 crayon avec une gomme

Comment faire ?

1. Retourne le plat à salade pour que l'ouverture soit tournée vers le bas et pose-le sur la bouteille.
2. Tiens ton oreille tout près du plat et frappe avec l'extrémité gomme du crayon contre le plat. Fais attention au bruit.
3. Tiens maintenant le plat avec le doigt, pendant que tu frappes dessus.

Que se passe-t-il ?

Quand tu tiens le plat, tu n'entends aucun son.

Voici pourquoi :

Le son se forme quand le plat vibre. Quand tu tiens le plat au moment où tu frappes dessus, tu interromps les vibrations et donc le son.



179. Le téléphone-boîte

Ce qu'il te faut :

- 2 boîtes de conserve vides, sans couvercle
- 1 marteau
- 1 clou
- 1 ficelle de 15 m de long
- 1 autre joueur



Comment faire ?

1. Perce un petit trou dans le fond des deux boîtes de conserve à l'aide du marteau et du clou.
2. Passe une extrémité de la ficelle à travers chaque trou et fais un nœud au centre.
3. Prends ensuite une boîte et l'autre joueur l'autre boîte. Éloignez-vous suffisamment l'un de l'autre pour que la ficelle soit tendue.
4. Parle dans l'ouverture de ta boîte pendant que l'autre joueur place la boîte près de son oreille.

Que se passe-t-il ?

L'autre joueur entend dans sa boîte ce que tu dis, d'une manière un peu hachée.

Voici pourquoi :

Quand on parle dans la boîte, le fond de la boîte vibre. Ces vibrations passent par la ficelle jusqu'à l'autre boîte où elles sont retransformées en vibrations d'air qui atteignent ton oreille.

Quand on parle dans un vrai téléphone, le son est transformé en vibrations électriques, qui sont envoyées plus loin via le fil.

Pour en savoir plus :

Dans le cornet acoustique du téléphone se trouve un minuscule micro qui transforme le son de ta voix en signal électrique. Ce signal est transporté via un système de communication (des fils, une radio, des satellites) jusqu'au téléphone de la personne dont tu as composé le numéro. Cette personne décroche. Dans le cornet acoustique de son téléphone se trouve un petit haut-parleur qui transforme le fin signal qu'il reçoit venant de ton téléphone. Quand cette personne dit quelque chose dans le cornet acoustique de son téléphone, un signal électrique est transmis au cornet acoustique de ton téléphone et transformé en son. Tu entends alors la voix de la personne en train de parler.

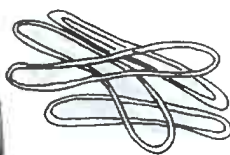


180. Mini-guitare

TRÈS FACILE !

Ce qu'il te faut :

- 1 boîte d'allumettes vide
- des ciseaux
- du papier ou du carton
- des élastiques



Comment faire ?

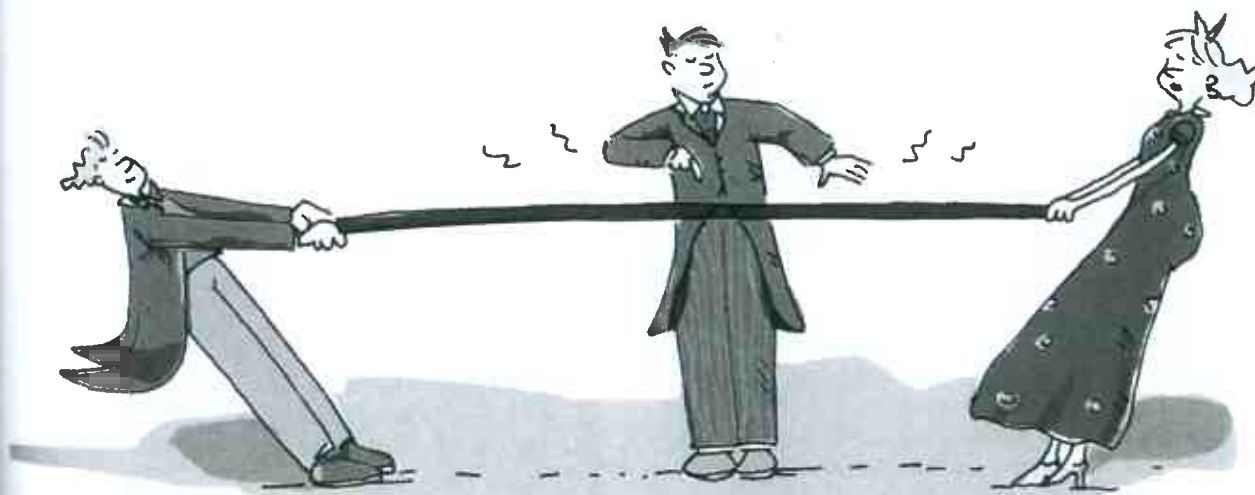
1. Découpe une bande trapézoïdale dans le carton. Elle doit être légèrement plus longue que la largeur de la boîte d'allumettes.
2. Ouvre légèrement la boîte d'allumettes et tends les élastiques comme des cordes.
3. Glisse la bande trapézoïdale, comme sur l'illustration.
4. Pince les « cordes de la guitare ».

Que se passe-t-il ?

Des sons sont produits.

Voici pourquoi :

Les vibrations des cordes font vibrer l'air et ces vibrations sont entendues sous forme de sons. En déplaçant la bande trapézoïdale, tu peux produire des sons différents, car la longueur des cordes tendues est différente.



184. Chaleur des bougies

Pour cette expérience, il te faut l'aide d'un adulte !

PRUDENCE !

Ce qu'il te faut :

- 1 bougie allumée dans un bougeoir
- 1 pièce de monnaie
- 1 morceau de fil électrique (par exemple du fil pour fleur non recouvert).



Comment faire ?

1. Enveloppe la pièce de monnaie avec le fil de fer et forme un anneau, dans lequel elle passe exactement.
2. Retire la pièce de l'anneau, place-la dans la pince à linge et maintiens-la quelques minutes au-dessus de la flamme de la bougie.
3. Essaie de replacer la pièce chaude avec la pince à linge dans le fil de fer.

Que se passe-t-il ?

La pièce de monnaie ne passe plus à travers l'anneau.

Voici pourquoi :

La chaleur de la bougie a fait gonfler la pièce de monnaie. Quand on la laisse refroidir totalement, elle passe à nouveau.

Pour en savoir plus :

- Lorsque l'on chauffe des solides, des liquides et des gaz, ils augmentent de volume. Les parties se meuvent plus rapidement et s'éloignent les unes des autres. Cette augmentation de volume et de taille sous l'effet de la chaleur s'appelle « expansion ».
- Quand des solides, des liquides et des gaz (chauffés) émettent de la chaleur, les particules qui les composent ralentissent et le volume diminue. Cette diminution de volume par refroidissement se nomme « contraction ».

185. Collés !

Pour cette expérience, il te faut l'aide d'un adulte !

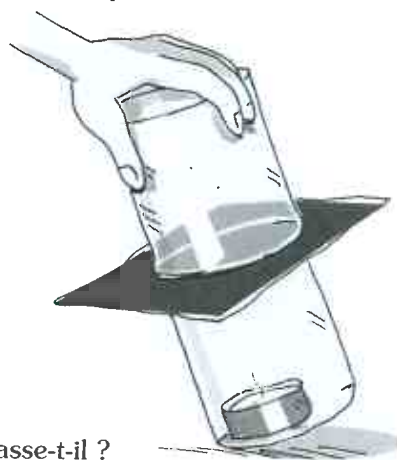
PRUDENCE !

Ce qu'il te faut :

- 2 grands verres de même taille
- 1 bougie chauffe-plat
- des allumettes
- de l'eau
- 1 feuille de papier buvard

Comment faire ?

1. Humidifie le papier buvard.
2. Place la bougie dans le verre, allume-la et pose immédiatement le papier buvard humide sur le verre.
3. Place prudemment le deuxième verre, renversé, sur le premier.



Que se passe-t-il ?

La bougie s'éteint après un court moment et tu peux, quand tu soulèves le verre supérieur, soulever en même temps celui du bas. Les deux verres tiennent ensemble.

Voici pourquoi :

La flamme de la bougie a, en brûlant, utilisé l'oxygène qui se trouvait dans le verre inférieur et finalement (par les fibres du papier buvard humidifié) aussi consommé l'oxygène du verre supérieur. À cause de cela, la pression de l'air est plus basse à l'intérieur des deux verres qu'à l'extérieur. La pression d'air extérieure a comprimé les deux verres ensemble.

186. Extincteur

Pour cette expérience, il te faut l'aide d'un adulte !

PRUDENCE !

Ce qu'il te faut :

- 1 grand bocal à cornichons vide, avec couvercle à vis
- de l'eau
- 3 cuillères à café de poudre à lever
- 1/2 tasse de vinaigre
- 1 marteau
- 1 clou
- 1 petit verre qui peut entrer dans le bocal



Comment faire ?

1. Fais-toi aider par un adulte pour percer un trou à l'aide du marteau et du clou dans le couvercle.
2. Remplis le bocal avec de l'eau et verse la poudre à lever dessus.
3. Remplis le petit verre avec du vinaigre et place-le dans le bocal (sans renverser une goutte).
4. Visse le couvercle sur le bocal pour le refermer.
5. Tiens l'ouverture loin de toi et tourne lentement le bocal.

Que se passe-t-il ?

Un liquide mousseux s'écoule du trou dans le couvercle.

Voici pourquoi :

Quand le vinaigre et la poudre à lever sont mélangés et secoués, il se forme un gaz, du gaz carbonique. Il interrompt la combustion. C'est pourquoi de nombreux extincteurs contiennent du gaz carbonique.

Pour en savoir plus :

Les extincteurs font en sorte qu'il n'y ait plus d'oxygène qui arrive sur les objets en train de brûler, car c'est l'oxygène qui maintiendrait la combustion. Ils contiennent de l'eau, du liquide, de la poudre ou du gaz carbonique.

187. Entonnoir et bougie

Pour cette expérience, il te faut l'aide d'un adulte !

PRUDENCE !

Ce qu'il te faut :

- 1 bougie allumée
- 1 entonnoir
- 1 partenaire

Comment faire ?

Demande à ton partenaire de souffler sur la bougie à travers l'entonnoir pour l'éteindre.

Que se passe-t-il ?

La bougie continue à brûler même si ton partenaire souffle très fort.

Voici pourquoi :

L'air que l'on souffle est éparpillé dans la partie conique de l'entonnoir et s'échappe le long des parois. Quand on veut éteindre la bougie à l'aide de l'entonnoir, il faut maintenir le bord de l'entonnoir sur la flamme.



Pour en savoir plus :

La fumée est produite par la combustion. Elle est formée de gaz brûlés. Quand on brûle des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel), l'azote, l'oxygène, le gaz carbonique, l'anhydride sulfureux, la vapeur d'eau, les liaisons halogènes et les liaisons volatiles passent dans l'air extérieur. Dans les centrales électriques et les industries, on essaie de limiter la production de gaz d'échappement nuisibles (par exemple à l'aide de filtration des gaz ou d'installations de désulfuration).

188. Fumée de bougie

Pour cette expérience, il te faut l'aide d'un adulte !

Ce qu'il te faut :

- 2 bougies allumées



Comment faire ?

1. Souffle sur une bougie pour l'éteindre et observe la fumée qui monte.
2. Souffle maintenant sur la deuxième bougie et observe à nouveau la fumée.

Que se passe-t-il ?

Pour les deux bougies, des particules de fumée montent dans l'air. Dans le bas de la mèche, le courant est encore uniforme, plus haut il y a des turbulences. Les nuages de fumée des deux bougies ne sont pas identiques.



Voici pourquoi :

Les molécules d'air se heurtent aux particules de fumée. Il s'ensuit un mouvement irrégulier, appelé mouvement brownien. Les molécules d'air ne sont pas visibles. Bien que l'expansion de la fumée se fasse selon des règles naturelles très simples, le comportement des molécules d'air, après que les bougies sont éteintes, n'est pas prévisible ni mesurable. La montée de la fumée dans l'air est chaotique.

Pour en savoir plus :

Le mouvement de particules solides dans un liquide ou dans un gaz est appelé mouvement brownien. Les mouvements en zigzag occasionnels avec des changements de direction soudains sont provoqués par les chocs des particules fixes avec des molécules de gaz ou de liquide. Le botaniste britannique Robert Brown (1773-1858) a décrit ces phénomènes.

La théorie du chaos décrit le comportement d'un système chaotique. Des phénomènes comme la fissuration d'une semelle de glace, la montée de particules de fumée et des changements climatiques semblent être imprévisibles. Malgré tout, ces événements pourraient suivre un certain modèle. Les mathématiciens essaient de les décrire par des figures et des structures géométriques à l'aide desquelles on simule les phénomènes naturels. On rentre ensuite les données recues dans un ordinateur. Une des caractéristiques est la similitude. La fougère a par exemple une structure de feuille typique, car les plus petites parties d'une feuille de fougère ont, lorsqu'elles sont agrandies, une forme identique à la feuille entière (voir illustration).



198. Le truc de la goutte

SOIS PATIENT ET
EXERCE-TOI

Ce qu'il te faut :

- 1 allumette
- 1 pièce de 1 centime
- 1 bouteille vide
- 1 verre d'eau
- 1 partenaire

Comment faire ?

1. Brise l'allumette en son centre pour obtenir un angle aigu et dépose-la sur l'ouverture du goulot de la bouteille, comme sur l'illustration.
2. Dépose la pièce d'1 centime à plat sur l'allumette brisée.
3. Demande à ton partenaire de glisser la pièce dans la bouteille, sans que lui ou l'allumette ne touchent la bouteille. S'il ne connaît pas le truc, il n'y arrivera pas.
4. Montre-lui comment faire. Plonge ton doigt dans le verre d'eau et laisse couler une ou deux gouttes à l'endroit de brisure de l'allumette.



Que se passe-t-il ?

La pièce tombe dans la bouteille.

Voici pourquoi :

La goutte d'eau pénètre dans le bois, qui gonfle à cet endroit. De ce fait, les deux côtés de l'angle vont légèrement s'éloigner l'un de l'autre et former un angle obtus.

199. Ballon éclaté

Ce qu'il te faut :

- 1 ballon gonflé
- 1 feutre épais
- du ruban adhésif
- 1 longue aiguille avec un fil enfilé



Comment faire ?

1. Dessine un visage sur le ballon gonflé.
2. Colle à deux endroits peu visibles du ballon, devant et derrière, un morceau de ruban adhésif.
3. Perce le ballon à l'endroit où le ruban adhésif est collé et fais passer l'aiguille pour qu'elle ressorte à l'autre endroit, là où il y a aussi du ruban adhésif.

Que se passe-t-il ?

Le ballon ne va pas éclater, l'air va en sortir lentement. Mais si tu perfores le ballon à un endroit non marqué, il va éclater.

Voici pourquoi :

L'enveloppe en caoutchouc élastique du ballon est sous forte tension. Les particules de caoutchouc sont tellement proches que l'on peut quasiment dire qu'elles se maintiennent les unes aux autres. Quand l'aiguille trouble cet équilibre à un endroit, le tout s'effondre et le ballon explose. Le ruban adhésif maintient cette stabilité et permet de conserver cette cohésion malgré le trou.