

PHYSIQUE ET CHIMIE

1- Fleurs en papier qui s'ouvrent sur l'eau d'un bocal :

Le papier contient des fibres tout comme les tiges des fleurs. Ça attire l'eau qui grimpe tout seul. Cela fait ouvrir le papier comme une fleur.

2- Une paille plongée dans l'eau. Le bout bouché par un doigt. En retirant la paille, l'eau reste dedans. Le doigt enlevé et l'eau s'écoule (Une paille d'eau) :

En mettant le doigt au bout de la paille, on y met de la pression, c'est ce qui fait que l'eau reste dans la paille. Si on enlève le doigt, la pression n'est plus là, c'est pour ça que l'eau s'écoule de la paille.

3- Un cube de glace flotte comme un bateau dans un bocal d'eau très froide : Quand les molécules d'eau gèlent, elles se dilatent et prennent plus de place. Cela signifie que la glace n'est pas aussi lourde ou dense que l'eau. Parce que l'eau solide (glace) est plus légère que l'eau liquide, elle flotte comme un (Iceberg !) Combien mesure le dessus de la glace sur l'eau et le dessous de la glace sous l'eau? Par pourcentage : 15 % de la glace sort de l'eau et 85 % reste sous l'eau.

4- Vision d'un trou dans la main avec un rouleau d'essuie-tout (La main percée) : Nous avons ce qu'on appelle une vision binoculaire. Notre cerveau fabrique une image de ce que nous voyons, à partir de deux images légèrement différentes que reçoivent nos deux yeux. Pour le vérifier, tu peux faire une

expérience simple. Place un doigt devant toi, pas très loin de ton nez, et ferme alternativement tes deux yeux. Tu as l'impression que ton doigt se déplace. En fait, tes deux yeux regardent ce qui se trouve devant toi avec un angle légèrement différent. Le travail de ton cerveau consiste ensuite à superposer les deux images reçues et à en faire une seule image à trois dimensions, c'est-à-dire en relief (appelée image stéréoscopique). Ceci est d'autant plus vrai que l'objet est proche de toi. Tu l'as sans doute remarqué, pour regarder quelque chose qui est très près, on est obligé de loucher un peu.

5- Une feuille froissée et une autre non froissée : Une chose est sûre, il y a autant de papier dans les deux cas. En froissant la feuille, tu n'as pas ajouté de papier. La matière est toujours la même, il y a toujours la même quantité, donc la feuille, froissée ou non, est d'un poids identique (et a toujours la même masse). Faites tomber les deux feuilles, froissée et pas froissée. En froissant la feuille, tu as diminué la surface de contact avec l'air en dessous de la feuille. C'est pour ça qu'elle tombe plus vite.

6- Un volcan : Une cuillerée de bicarbonate de soude dans un verre transparent et 50 ml de vinaigre par-dessus. Il se forme une mousse dans le verre. Le vinaigre est un acide et le bicarbonate est une base. Chaque fois qu'un acide est mélangé à une base, il se produit une réaction chimique, la neutralisation. Cette réaction produit du gaz carbonique, c'est ce qui forme des bulles.

7- La danse des gouttelettes : L'expérience suivante permet de comprendre la réaction entre un acide et une base. Il faut 3 verres transparents, 200 ml d'huile végétale, 25 ml de vinaigre blanc, 25 g de bicarbonate de soude, une cuillère à soupe et du colorant alimentaire. Remplissez un verre d'huile végétale, dans un autre verre,

le vinaigre en y ajoutant deux gouttes de colorant alimentaire, le dernier verre pour le bicarbonate.

Transvidez l'huile végétale dans le verre ayant le bicarbonate et versez le vinaigre coloré directement dans le verre rempli d'huile et de bicarbonate. Observez la réaction chimique. Petit concept : Acide + Base -> Eau + Sel + CO₂ (gaz carbonique).

8- Les couleurs folles : Remplir une assiette de métal avec du lait et versez quelques gouttes de colorants alimentaire sur les quatre coins. Utilisez une cuillère pour verser quelques gouttes de savon liquide sur le colorant et regardez les couleurs se mélanger. Dans chaque molécule d'eau, il y a deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène. Ces atomes sont liés par covalence. Cela signifie que les atomes mettent en commun leurs électrons. La distribution spatiale de ces électrons mise en commun détermine les propriétés chimiques de l'eau. Ces électrons se rassemblent en effet à une extrémité de la molécule, à l'opposé des atomes d'hydrogène. Les électrons étant chargés négativement, l'extrémité en question porte une charge négative. Cette différence de charge est appelée polarité, et la molécule d'eau est une molécule polaire. Cette polarisation fait que la partie négative d'une molécule d'eau est souvent attirée par les atomes d'hydrogène des molécules voisines, puisque les charges opposées s'attirent. Ces liaisons expliquent que les molécules d'eau aient tendance à se grouper. L'attraction entre les molécules d'eau crée une tension superficielle. Un savon liquide brise la tension superficielle de l'eau et empêche la formation de la membrane. Cela empêche également l'eau de s'écouler goutte à goutte et lui permet de couler plus facilement partout. Voici donc ce qui se passe

lorsque l'eau perd sa membrane.

9- Un petit sous-marin dans une bouteille : Remplir une bouteille en plastique avec eau jusqu'à ras bord. Découpez une feuille de papier cartonnée mince pour obtenir un morceau d'environ 5 cm par 3 cm. Pliez le morceau de façon à faire un tout petit porte feuille, à placer à la surface de l'eau, c'est-à-dire juste au niveau du goulot. Bouchez la bouteille et il reste alors à mettre de la pression forte sur la bouteille pour voir le petit sous-marin descendre. Lorsqu'on lâche la pression, le sous-marin remonte et en desserrant l'étreinte, on peut ainsi l'emmener au niveau souhaité.

Lorsqu'on introduit le sous-marin dans la bouteille, il est soumis essentiellement à 2 forces : -Son poids P qui le tire vers le bas et qui ne change pas tout au long de la manipulation. -La poussée d'Archimède PA qui le tire vers le haut et qui dépend, entre autres, du volume du sous-marin. Lorsqu'on appuie sur la bouteille, l'eau qui est incompressible, transmet intégralement l'effort du sous-marin, et celui-ci s'écrase légèrement car on a emprisonné en le construisant, une minuscule bulle d'air. En s'écrasant, PA diminue et lorsqu'il devient plus petit que le poids, et bien c'est ce dernier qui l'emporte et ça coule. Lorsqu'on relâche l'étreinte, le volume du sous-marin grandit, PA avec lui, et lorsqu'il redevient plus grand que P , ça remonte. Si on arrive à immobiliser le sous-marin entre 2 eaux, c'est qu'on a trouvé le dosage exact où $PA = P$.

10- Faire flotter un trombone à la surface de l'eau :
On a tous essayé de poser le trombone directement sur l'eau et... Plouf ! Ça coule à pic. Prendre un bol rempli d'eau, déposez une feuille de papier d'hygiène

à la surface de l'eau et, le trombone délicatement sur la feuille. La feuille va lentement couler, tandis que le trombone reste à la surface.

Tout se passe comme si la surface de l'eau était recouverte d'une petite pellicule. Ce film invisible (répondant au doux nom de tension artérielle) est fragile mais peut quand même supporter le poids d'un insecte ou celui d'un trombone, pour peu que la pellicule n'ait pas été crevée par des manipulations trop brutales (c'est le cas lorsqu'on essaie de déposer le trombone sans précaution). On notera tout de même que la feuille d'hygiène qui a un poids supérieur à celui du trombone tient elle sans problème sur notre film, car la surface d'appui est bien supérieure à celle du trombone.

On dit que la pression est plus faible :

Pression = poids/surface.

- 11- **La bouteille turbulente** : Quand l'eau ne veut plus rien savoir du savon, ça fait des vagues ! Remplir le quart de savon liquide blanc dans une bouteille transparente d'un litre, versez de l'eau tout doucement dans la bouteille, jusqu'au rebord, ajoutez 5 gouttes de colorant alimentaire, replacez le bouchon et agitez la bouteille afin de bien mélanger les produits. Des vagues et des tourbillons se forment ! Pourquoi y a-t-il des vagues lorsque la bouteille est agitée ? C'est parce qu'il n'y a pas assez d'eau pour dissoudre complètement le savon. L'eau se faufile entre les particules de savon non dissous pour créer des courbes intéressantes. Le colorant alimentaire rend le phénomène plus visible. Tu peux observer le même phénomène dans une bouteille V8 Splash aux fruits, produits par les jus de fruits qui ne sont pas entièrement dissous dans la boisson : Les liquides les

uns sur les autres, créant l'effet de tourbillonnement.
Il s'agit d'un phénomène naturel !

- 12- Feu et eau font bon mélange ! L'expérience de la bougie qui brûle dans l'eau. Une chandelle sous-marine :**
Il faut une chandelle et un bocal d'eau en verre. Collez la chandelle au fond du bocal, faites couler de la cire chaude au fond du bocal, puis éteignez la chandelle. Avant que cette cire ne fige, appliquez le dessous de la chandelle. La chandelle doit tenir verticalement. Ajoutez de l'eau dans le bocal jusqu'à la mèche. Brûlera-t-elle dans l'eau ? Allumez la chandelle. La chandelle brûle effectivement, et ce qui est spectaculaire, c'est de voir la mèche se creuser un tunnel dans la chandelle. Comment ? Au contact de l'eau fraîche, une mince paroi de la chandelle ne fond pas, malgré la chaleur de la flamme. Cette paroi empêche l'eau de venir en contact avec la mèche et donc d'éteindre la flamme. Pourquoi la mèche ne brûle-t-elle pas jusqu'au bas de la chandelle ? Parce que, à un certain moment, la mèche chaude se recourbe et perce la paroi de cire. Alors l'eau pénètre par ce trou et éteint la mèche.
- 13- De l'eau douce, l'eau dure et l'eau salée :** Comparez les trois types d'eau avec du savon. Alors, le savon mousse-t-il dans l'eau de mer ? L'eau douce est celle du robinet. Si on y ajoute du bicarbonate de soude, c'est de l'eau dure, si on y verse du sel, c'est de l'eau salée. Voyez si le savon mousse dans ces trois types. Remplir trois contenant transparents à demi d'eau chaude, dans le deuxième, mettez-y assez de soda à pâte (vache) pour qu'il en reste au fond, la même chose au troisième mais cette fois avec du sel. **Le premier contient de l'eau douce, le deuxième de l'eau dure et**

le troisième de l'eau salée. Prenez un pain de savon et coupez-le en trois parties assez égales et, déposez un morceau dans chaque contenant. Fermez bien les contenants et agitez-les fortement. Observez. Dans le contenant premier, le savon se dissout et on peut voir une mousse abondante (eau douce). Dans le deuxième, le savon se dissout lentement et un précipité floconneux apparaît. Agitez encore une fois, le savon finalement mousse légèrement. C'est que le bicarbonate de soude contient des carbonates. Les molécules des carbonates se mélangent au savon pour former un produit insoluble qui se dépose au fond du contenant (un précipité). Quand tous les carbonates ont formé ce précipité, le savon qui reste peut mousser (eau dure). Dans le troisième, aucune mousse n'apparaît, même si on agite vigoureusement. Le savon ne se dissout simplement pas dans l'eau salée. Comme l'eau de la mer est à la fois dure et salée, voici la réponse : Le savon n'y mousse pas. De nos jours, le savon est souvent remplacé par des produits détergents, moins sensibles aux minéraux dissous dans l'eau. Les produits détergents forment de la mousse même dans l'eau salée. Répétez l'expérience, en remplaçant le savon par du liquide à vaisselle ou de la poudre pour la lessive. Alors, quels sont les résultats ?

14- Y'a quelque chose qui cloche : Il faut une cuillère à soupe et de la ficelle. Coupez un morceau de ficelle d'environ 40 cm. Au milieu de cette ficelle, faire un nœud autour du manche de la cuillère. Prendre les deux extrémités de la ficelle et faire cogner la cuillère contre une table ou un autre meuble. On a l'impression d'entendre sonner les cloches ! On parle de son pour définir ce qui provoque une sensation. Le son est dû à une vibration qui se propage sous formes d'ondes : On peut secouer une corde qui est

tenue par quelqu'un d'autre à l'autre bout. Une vague se déplace le long de la corde, va jusqu'au bout et revient (en écho). Quand on entend le son de la cuillère dans l'air, c'est-à-dire la vibration de la cuillère qui a cogné et crée l'onde qui va se propager jusqu'aux oreilles. Les molécules d'air en contact avec la cuillère vont recevoir une certaine quantité d'énergie, qui va les mettre en mouvement. Ce mouvement va à son tour transmettre de l'énergie aux molécules d'air suivantes et ainsi de suite, jusqu'aux oreilles.

15-Le verre à l'envers : Il faut un verre, de l'eau et un morceau de papier cartonné. C'est préférable au dessus d'un lavabo. Remplir le verre d'eau et couvrez-le avec le morceau de papier cartonné. Tout en retenant le morceau plaqué sur le verre, retournez le assez vite. L'eau ne coule pas ! À cause de la pression atmosphérique (l'air qui nous écrase partout, donc aussi le papier). À moitié-juste ! Il y a aussi la tension artérielle. C'est grâce à cette force que le papier reste accroché à la surface de l'eau. C'est à cause de cette tension que l'on mouille les manches de la chemise en se lavant le visage. Aussi grâce à cette force qu'on arrive à tourner les pages d'un livre qui sont récalcitrantes. Ou bien pour ouvrir les sacs en plastique de supermarché. Dans tous les cas, le liquide reste collé et s'accroche au récipient, au bras ou doigt.

16-Récupérer la pièce : Comment récupérer une pièce de monnaie immergée dans une assiette remplie d'eau, sans se mouiller les doigts, sans basculer l'assiette et ni aspirer l'eau ? Il faut une bougie, une assiette, un pot de verre, une pièce de monnaie, de l'eau et des allumettes. Fixez la bougie au centre de l'assiette (avec de la cire chaude). Placez la pièce dans l'assiette et versez de l'eau jusqu'à ce que la pièce soit complètement immergée.

Allumez la bougie et posez le verre au dessus de la bougie. On peut maintenant récupérer la pièce sans se mouiller. Quand on dépose le verre par-dessus la bougie, on remarque des petites bulles qui s'échappent de l'eau. Comme toute matière, lorsqu'on chauffe l'air, ça prend plus de place. La bougie chauffe l'air du verre et l'air en se dilatant, repousse l'eau du fond, puis des bulles s'échappent à l'extérieur du verre. Lorsque la bougie s'éteint, l'air se refroidit et se contracte, c'est-à-dire que ça prend moins de place. Poussée par l'air extérieur, l'eau monte dans le verre.

Par Sophie Carbonneau

La boîte à loisirs