

Quelques expériences de chimie à réaliser à la maison

J. Ambrosy

CYCLE 1, EXPLORER LE MONDE DU VIVANT, DES OBJETS ET DE LA MATIERE				
	Explorer la matière	Découvrir le monde du vivant	Utiliser, fabriquer, manipuler des objets	
Extraits des IO	Choisir, utiliser et savoir désigner des outils et des matériaux adaptés à une situation, à des actions techniques spécifiques. Les activités qui conduisent à des mélanges, des dissolutions ... permettent progressivement d'approcher quelques propriétés de ces matières et matériaux, quelques aspects de leurs transformations possibles.			
Défis	Réaliser un papillon multicolore avec un seul feutre. ☞ En lien avec la chimie : la chromatographie sur couche mince			
	Créer un arc-en-ciel de chou rouge ☞ En lien avec la chimie : les réactions acido-basiques, la pH-métrie			
	A quoi sert la levure chimique dans la recette d'un gâteau ? ☞ En lien avec la chimie : les réactions acido-basiques			
	Créer des tourbillons de couleur avec des colorants dans une assiette de lait sans les mélanger vous-mêmes ☞ En lien avec la chimie : la chimie des mélanges, les tensioactifs			

CYCLE 2, QUESTIONNER LE MONDE DU VIVANT, DE LA MATIÈRE ET DES OBJETS

	Qu'est-ce que la matière ?	Comment reconnaître le monde vivant ?	Les objets techniques.	
Extraits des IO	<p align="center">AFC :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états. - Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne. <p>CCA : Mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'eau et/ou l'air.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelques propriétés des solides, des liquides et des gaz. - Les changements d'états de la matière, notamment solidification, condensation et fusion. - Les états de l'eau (liquide, glace, vapeur d'eau). 	<p>AFC : reconnaître des comportements favorables à la santé.</p> <p>CCA : Mettre en œuvre et apprécier quelques règles d'hygiène de vie : variété alimentaire, activité physique, capacité à se relaxer et mise en relation de son âge et de ses besoins en sommeil, <u>habitudes quotidiennes de propreté</u> (dents, mains et corps).</p>		
Défis	<p align="center">Retrouver le feutre noir qui a servi pour écrire le message</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : la chromatographie sur couche mince</p> <hr/> <p align="center">Attraper un glaçon dans l'eau sans le toucher avec un bout de ficelle</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : les changements d'état</p> <hr/> <p align="center">Fabriquer une matière mi-solide / mi-liquide</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : un fluide non-newtonien</p>	<p align="center">Créer une expérience qui montre que le savon aide à éliminer la graisse.</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : la chimie des mélanges, les tensioactifs</p>		

CYCLE 3, SCIENCES ET TECHNOLOGIES

	Matière, mouvement, énergie, information.	Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent.	Matériaux et objets techniques.	La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement.
Extraits des IO	<p>AFC : décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.</p> <p>CCA :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière. (Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière organique sous différentes formes. Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (par exemple : densité, solubilité, élasticité...). - Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange. (Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière - dissolution, réaction -). 	<p>AFC : décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire.</p> <p>CCA : stades de développement (œuf-foetus-bébé-jeune-adulte).</p>		<p>AFC : situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre</p> <p>CCA : phénomènes géologiques traduisant activité interne de la terre (volcanisme, tremblements de terre...).</p>
Défis	<p align="center">Fabriquer du plastique avec du lait</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : la polymérisation</p> <hr/> <p align="center">Fabriquer des cristaux de sucre à partir de sucre en poudre</p> <p align="center">Fabriquer une géode cristalline</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : la chimie des mélanges / la cristallisation</p> <hr/> <p align="center">Fabriquer une lampe à lave</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : les réactions acido-basiques / la chimie des mélanges</p> <p align="center">Gonfler un ballon de baudruche sans souffler ni utiliser une pompe ou un gonfleur</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : les réactions acido-basiques</p> <hr/> <p align="center">Séparer le poivre et le sel mélangés dans un récipient</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : la chimie des mélanges / les techniques de séparation et de filtration</p>	<p align="center">Observer l'intérieur d'un œuf cru, sans le casser</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : les réactions acido-basiques</p>		<p align="center">Réaliser une éruption volcanique</p> <p align="center">☞ En lien avec la chimie : les réactions acido-basiques</p>

Réaliser un papillon multicolore avec un seul feutre

Proposition

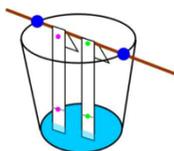
Matériel : papier buvard ou papier filtre, feutres noirs (à tester), verre, eau, vinaigre blanc, piques à brochette, patafix pour fixer le pique à brochette sur le verre.



Les feutres noirs sont à tester avant l'expérience, seuls ceux à base d'eau et dont la couleur noire a été obtenue par un mélange d'autres couleurs conviendront.

- Découper des longues bandes de 2 centimètres de large environ dans du buvard ou dans du papier filtre.
- Faire un gros point de feutre noir à 2 ou 3 centimètres du bas de chaque bande de papier buvard puis les tremper le verre avec un fond d'eau (remarque : avec un mélange d'eau et de vinaigre blanc, la séparation des pigments s'observe mieux).

La tache colorée ne doit pas tremper dans l'eau, elle reste au-dessus et la bande doit tenir droite. On peut la fixer au mur avec du scotch ou la suspendre sur un pic à brochette.



La couleur monte dans le buvard et se sépare en plusieurs couleurs.

Dans une couleur de feutre, il y a un mélange pour obtenir la couleur : ce sont des pigments, ici cyan, magenta et jaune.

Ce sont les couleurs foncées qui contiennent le plus de pigments.

- Essayer plusieurs feutres bruns, noirs de différentes marques.
- Dessiner ensuite le papillon sur la bande.

Pour info !

Il s'agit d'une chromatographie sur couche mince utilisée fréquemment en biologie et en chimie pour séparer les constituants présents dans des mélanges et identifier les différents éléments chimiques.

Le principe consiste à faire un dépôt d'encre sur un support solide absorbant et à faire "remonter" par capillarité un liquide à travers ce dépôt. Si l'encre est composée d'un mélange de plusieurs colorants, ceux-ci sont entraînés à des vitesses différentes suivant leur affinité avec le support solide et leur solubilité dans le liquide. Ils se retrouvent après un certain temps plus ou moins loin de leur dépôt initial et peuvent être identifiés par leur couleur propre. La variété de produits chimiques varie même d'une encre à l'autre et on obtient donc des résultats différents.

Créer un arc-en-ciel de chou rouge

Proposition

Matériel : jus de cuisson de chou rouge, tubes à essai ou verres transparents, pipettes ou pailles coupées en deux, citron, vinaigre, pamplemousse, limonade, eau sucrée, eau salée, levure chimique utilisée en pâtisserie, bicarbonate alimentaire, lessive en poudre, eau de javel.

- Observer le légume, le goûter et verbaliser les sensations du goût.
- Avec le jus de cuisson du chou rouge préparé au préalable (faire cuire des feuilles de choux rouge dans une casserole contenant 1l d'eau et récupérer l'eau de cuisson en filtrant avec une passoire), mélanger avec d'autres aliments / boissons dans des tubes à essai ou des verres transparents à l'aide de pipettes ou de pailles coupées en deux.
 - un tube à essai témoin.
 - citron : le jus devient rose.
 - vinaigre : le jus devient rose.
 - pamplemousse : le jus devient violet.
 - limonade : le jus devient violet.
 - eau sucrée : le jus reste bleu.
 - eau salée : le jus reste bleu.
 - levure chimique utilisé en pâtisserie : le jus devient bleu turquoise.
 - bicarbonate alimentaire : le jus devient bleu / vert.
- Observer la couleur obtenue.

 **Par un adulte**, après observation des étiquettes des emballages pour établir la dangerosité des produits, ajouter de la lessive en poudre : le jus devient vert, ajouter de l'eau de javel : le jus devient jaune.

Pour info !

Les liquides qui auront une teinte **rouge** sont **très acides**. (pH de 0 à 3), ceux qui ont une teinte **violette** sont peu **acides**. (pH de 4 à 6)

Ceux qui sont de la couleur de départ du de choux-rouge (**bleu**) sont **neutres**. (pH de 7)

Ceux qui sont devenus de couleur **verte** sont peu **basiques**. (pH de 8 à 12)

Ceux qui sont devenus **jaunes** sont **très basiques**. (pH de 13 et 14)

Le changement de couleur indique donc si un liquide est acide ou basique.

La couleur du jus de chou est due à des molécules très présentes dans les fruits ou légumes, les anthocyanines (ayant un rôle d'antioxydants, donc protecteur des cellules). Cette famille de molécules a la propriété de changer de couleur en fonction du pH. L'ajout d'acide ou de base modifie la structure, donc l'énergie des électrons dans la molécule et finalement la lumière absorbée.

L'enjeu

Contrôler l'acidité d'un milieu est crucial. Ainsi quand la concentration en CO₂ de l'atmosphère augmente, la quantité de CO₂ dissous dans les océans augmente aussi et, en conséquence, l'acidité de leurs eaux. Or une variation de pH de quelques dixièmes suffit à perturber le milieu, notamment les coquillages et mollusques qui utilisent des carbonates pour former leurs coquilles. De même, les nappes phréatiques sont perturbées par les eaux acides – dues aux engrais ou aux oxydes de soufre et d'azote émis dans l'atmosphère par les usines ou les automobiles – qui attaquent les roches, libérant des métaux tels l'aluminium ou le plomb et causant des pollutions. ([source sciencesetavenir.fr / l'apprenti chimiste : des expériences amusantes](http://source.sciencesetavenir.fr/l'apprenti-chimiste-des-experiences-amusantes))

A quoi sert la levure chimique dans la recette d'un gâteau ?

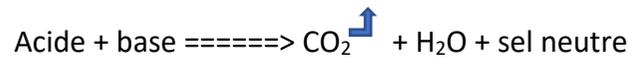
Proposition

Réaliser deux gâteaux, l'un sans levure chimique et l'autre avec levure chimique et comparer les résultats → La pâte s'aère et monte avec la levure chimique.

Pour info !

Un sachet de levure chimique contient un mélange de bicarbonate de sodium (une base), d'acide tartrique ou de pyrophosphate de sodium (un acide) ainsi que de l'amidon (un stabilisant).

Il faut qu'un gaz se forme dans la pâte pour que celle-ci s'aère et « monte ». Aucune transformation chimique n'a lieu à sec. La formation d'un gaz (le dioxyde de carbone) se produit uniquement lorsque les deux composés chimiques à l'état de poudre sont hydratés et peuvent se rencontrer. L'eau nécessaire à cette première étape indispensable provient des ingrédients utilisés pour la recette.



Créer des tourbillons de couleur avec des colorants dans une assiette de lait sans les mélanger vous-mêmes.

Proposition

Matériel : assiette creuse, lait entier de préférence, colorants alimentaires ou encres de couleur, produit vaisselle, coton-tige.

- Remplir une assiette creuse de lait.
- Faire des taches de couleur avec les colorants, sur les côtés de l'assiette mais pas trop près du bord en évitant de trop les rapprocher les unes des autres.
- Placer le liquide vaisselle au centre (environ 15 ml).
Les colorants se dispersent et se mélangent.

Il est possible de dessiner des motifs en utilisant le coton-tige avec du liquide vaisselle directement.

Pour info !

A la surface du lait, les molécules d'eau du lait forment une sorte de membrane tendue. Ce phénomène est dû à une force appelée tension superficielle. Cette tension peut être considérée comme une force qui retient les éléments présents sur la surface : les molécules de lait agissent comme une bâche sur laquelle reposent les gouttes d'encre. Le lait est composé d'eau en majorité mais aussi de graisses qui restent en suspension à sa surface. Comme le gras et le colorant ne se mélangent pas, les taches colorées restent bien rondes.

En touchant la surface du lait avec du produit vaisselle, on affaiblit la tension superficielle au centre de l'assiette. Cela repousse le colorant vers les bords. En plus, le savon est de nature bipolaire, c'est-à-dire qu'il possède une partie hydrophile (qui aime l'eau) et une partie hydrophobe (qui ne l'aime pas) qui ne vont pas réagir de la même façon.

La partie hydrophile va se lier aux molécules d'eau tandis que l'autre va s'attacher aux gouttes de graisse. Le colorant peut alors se mélanger plus facilement avec le lait.

Trouver le feutre qui a écrit le message !

Voir le principe de l'expérience au cycle 1

« Réaliser un papillon multicolore à partir d'un seul feutre »

Proposition

Matériel : un message écrit au feutre noir, une dizaine de feutres noirs tous différents dont le feutre qui a écrit le message, papier buvard ou papier filtre, paire de ciseaux, verres, eau, vinaigre blanc, piques à brochette, patafix pour fixer le pic à brochette sur le verre, fil et pinces à linge.



Les feutres noirs sont à tester avant l'expérience, seuls ceux à base d'eau et dont la couleur noire a été obtenue par un mélange d'autres couleurs conviendront.

- Ecrire un message avec l'un des feutres sur le papier buvard ou le papier filtre.
 - Découper un petit morceau du message
 - Le tremper dans l'eau avec du vinaigre sans que l'encre soit en contact avec l'eau (*voir cycle 1*).
 - Sur des petites bandes de papier, faire un point noir avec chacun des feutres, recommencer l'opération, et accrocher les bandes au fil pour les faire sécher puis comparer les différentes décompositions.
- Il n'y a qu'un feutre dont la décomposition est identique à celle du message.

Attraper un glaçon dans l'eau sans le toucher avec un bout de ficelle

Proposition

Matériel : verre d'eau froide, ficelle de 15 cm, glaçons, sel.

- Placer un glaçon dans un verre dans de l'eau froide.
- Essayer de capturer le glaçon sans le toucher avec les doigts à l'aide de la ficelle.
- Déposer le bout de la ficelle sur le glaçon en tenant l'autre bout dans la main. Saupoudrer le glaçon d'une petite pincée de sel.
- Attendre une trentaine de secondes sans faire bouger la ficelle, puis la lever.

Pour info !

Lorsque la température descend en-dessous de 0°C, l'eau sous forme liquide se transforme en eau solide, la glace. La différence fondamentale entre l'eau liquide et l'eau solide est la manière dont les molécules d'eau individuelles s'organisent : dans l'eau liquide, les molécules sont relativement libres d'effectuer des mouvements les unes par rapport aux autres. Lorsque la température descend puis devient inférieure à 0°, ces mouvements ralentissent jusqu'à cesser ; les molécules d'eau se lient alors de manière suffisamment durable entre elles pour que le système se fige sous forme de glace, de l'eau solide.

Lorsqu'on épand du sel (chlorure de sodium) sur les glaçons, les molécules de sel se dissocient en leurs ions sodium et chlorure. Ces ions apprécient la proximité des molécules d'eau et perturbent localement l'arrangement de ces dernières. Les atomes de l'eau solide et les ions du grain de sel se réarrangent pour former une nouvelle phase qui fond et qui produit une fine pellicule d'eau liquide à la surface de la glace.

Dans l'expérience, une toute petite pincée de sel a été utilisée. Ce n'est pas suffisant pour faire fondre le cube de glace en entier, mais tout de même assez pour en faire fondre une petite partie. Cela a permis à la ficelle de rentrer dans la glace. La température de l'eau a fait refroidir la glace qui avait fondu avec le sel. Le glaçon a donc durci de nouveau, ce qui a permis d'emprisonner la ficelle dans le glaçon.

Remarque : on pourrait penser que lorsque la glace fond sous l'action du sel, la température monte au-dessus de 0°C. Eh bien il n'en est rien, au contraire! Pour se dissocier et arracher des molécules individuelles d'eau à la glace, les molécules de sel ont besoin d'énergie, qu'elles trouvent en l'extirpant des molécules d'eau qui constituent les cristaux de glace. Et lorsque l'eau solide se fait prendre son énergie, sa température diminue fortement ; en jargon spécialisé, on dit que ce processus est endothermique (absorption de l'énergie du système). En conclusion, lorsque le sel fait fondre la glace, il la fait fortement refroidir, contrairement à ce qu'on pourrait penser.

Application

Le sel a des propriétés spéciales qui font en sorte qu'il peut faire fondre la glace. C'est pour cette raison qu'on en répand l'hiver sur les entrées de maison et partout sur les routes. Il est très utile, car il empêche de glisser et de se blesser en plus de diminuer considérablement les risques d'accident de voiture. Ce salage n'est cependant pas sans impact sur l'environnement.

Fabriquer une matière mi-solide / mi-liquide

Proposition

Matériel : eau, maïzena (amidon de maïs), bac en plastique, fourchette.

- Verser la maïzena dans le bac.
- Verser l'eau et délayer avec la fourchette.
- Ajouter ensuite de la maïzena pour épaissir.

Procéder par tâtonnements, en volume il faut un peu plus de maïzena que d'eau.

Si l'ensemble devient trop épais, délayer avec un peu d'eau. Poursuivre ainsi jusqu'à avoir un volume assez important de matière.

- Incliner lentement le bac, la matière s'écoule comme un liquide.
- Plonger lentement un doigt dans la préparation : il s'enfonce comme dans un liquide. Frapper violemment du poing dans le bac : la matière a l'air solide !

Il est possible également de remplir un seau de ce mélange. Si l'on plonge tout doucement le bras dans la mixture, il s'enfonce comme dans un liquide. Si l'on essaie de le retirer rapidement, il est comme prisonnier et on entraîne le seau dans le mouvement !

Pour info !

Un liquide solide

Les fluides **rhéoépaississants** sont des fluides qui deviennent plus difficiles à mélanger quand on les agite, ils se figent parfois.

Plus la vitesse de l'agitation est grande plus le fluide se solidifie. Quand l'on arrête d'agiter, la matière redevient liquide.



Au niveau moléculaire, il peut s'agir d'un fluide constitué de grains rugueux, mélangé dans un liquide, comme notre expérience avec **l'eau et la maïzena**. Lorsqu'il y a beaucoup plus de grains que de liquide, au repos, les grains glissent les uns sur les autres grâce à l'eau, le mélange est alors très peu visqueux. Cependant lorsqu'on y applique une contrainte, les grains se bloquent les uns contre les autres, et l'eau ne peut plus s'écouler entre eux. Le mélange se solidifie : **sa viscosité augmente.**

Source : portes ouvertes de la chimie de Lille, stand de l'école d'ingénieur HEI

Un effet analogue se produit lorsqu'on marche sur du sable mouillé : le pied " assèche " le sable. On dit que le mélange est rhéo-épaississant car sa viscosité dépend des forces appliquées.

Il est même possible de remplir une piscine avec ce mélange et de la traverser en courant, sans sombrer... sauf si l'on cesse de bouger (*vidéos disponibles sur Internet*) !

Enjeu

Le mélange eau/Maïzena n'est pas le seul à présenter ces propriétés. Au Centre de recherche Paul-Pascal de Bordeaux (CNRS), Véronique Schmitt a travaillé sur un tel fluide utilisé dans les cosmétiques. Il s'agissait d'améliorer les procédés de fabrication, notamment d'éviter de boucher des tuyaux. Contrairement à l'intuition, il ne sert à rien de pousser plus fort en présence de fluide rhéo-épaississant. A l'université du Delaware (Etats-Unis) et indépendamment à l'école normale supérieure, on réfléchit aussi à des applications de cette propriété pour des gilets pare-balles. Avec ce matériau fluide, le gilet est plus confortable. Et dès qu'un choc se produit, le gilet durcit et protège son porteur. Les Américains ont ainsi fabriqué un matériau deux fois et demi plus résistant que le Kevlar. ([source: sciencesetavenir.fr / l'apprenti chimiste : des expériences amusantes](http://sciencesetavenir.fr/l'apprenti-chimiste-des-experiences-amusantes))

Créer une expérience qui montre que le savon aide à éliminer la graisse

Proposition

Matériel : deux flacons avec bouchon, eau, huile, produit vaisselle.

- Remplir la moitié du volume de deux flacons fermés avec de l'eau et ajouter un peu d'huile.
- Dans l'un des deux, ajouter quelques gouttes de savon liquide (liquide vaisselle par exemple).
- Secouer les deux flacons en même temps, puis les reposer.

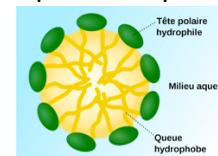
Qu'observe-t-on ?

Dans le premier verre, l'huile forme des gouttelettes, puis les gouttelettes vont se regrouper pour reformer un cercle d'huile à la surface de l'eau. L'huile et l'eau ne se mélangent pas. Même lorsque l'on secoue très fort, les gouttelettes d'huile que l'on a créées finissent par se regrouper et l'huile va surnager l'eau. *On dit que les deux liquides ne sont pas miscibles.*

Dans le deuxième verre, l'huile forme plein de petites gouttes d'huile qui ne se regroupent pas !

Pour info !

Les molécules de savon possède une structure particulière : une tête hydrophile et une queue hydrophobe et lipophile. Lors du lavage avec de l'eau savonneuse, plusieurs molécules de savon se collent à une particule de graisse par la queue ce qui forme une micelle. La graisse se retrouve entourée de



molécules de savon, les têtes hydrophiles étant tournées vers l'extérieur.

Source Vikidia

Les particules de graisse, « devenues » hydrophiles, sont ensuite emportées par l'eau de rinçage.

Applications

Comprendre maintenant pourquoi on doit utiliser du savon pour se laver les mains. Avec du savon, un lien sera fait entre le gras et l'eau et tout va partir dans l'eau de rinçage.

Fabriquer du « plastique » avec du lait

Proposition

Matériel : 150 ml de lait, plaque chauffante ou micro-ondes, 15 ml de vinaigre, des filtres à café, un demi-bas, un entonnoir, des emporte-pièces.

-  Par un adulte Faire bouillir le lait.
- Rajouter le vinaigre et remuer.
- Laisser cailler quelques secondes.
- Ensuite filtrer à l'aide d'un bas et d'un filtre à café posés sur un entonnoir.

On sépare donc la partie solide de la partie liquide, appelée **petit lait ou lactosérum**, dont on ne se sert pas.

- On obtient une espèce de pâte épaisse comme du fromage (ou ricotta) qu'on va récupérer et mettre dans des emporte-pièces.
- Après quelques jours, le résidu liquide sera évaporé et la matière sera durcie. L'objet aura aussi un peu rétréci.

Pour info !

La matière principale de ce "plastique" est une protéine, la caséine, qui constitue la plupart des protéines du lait. C'est une très longue molécule insoluble dans l'eau. Cependant plusieurs s'assemblent en pelote, appelées micelles, pour former un mélange stable et homogène dans le lait. L'ajout d'une substance acide comme le vinaigre bouscule cet équilibre (tout comme l'ajout d'une présure pour faire du ...fromage !) jusqu'à faire précipiter les molécules en petits tas blancs au fond du récipient.

(source : sciencesetavenir.fr / l'apprenti chimiste : faire du plastique avec du lait)

Enjeu

Il faut attendre le XIX^e siècle pour que la caséine soit utilisée comme bioplastique. En 1870, un brevet décrit l'emploi de la caséine pour l'élaboration d'une matière malléable utilisée pour la fabrication d'objets. Les objets ainsi manufacturés présentaient un aspect dur et brillant semblable à la corne et à l'ivoire mais demeuraient très sensibles à l'eau. Il a fallu attendre 1888 et les travaux du chimiste français Alfred Trillat pour que la caséine soit rendue insoluble dans l'eau par le traitement au formol. La galalithe est le terme générique pour désigner la caséine formolée. Elle se présente sous forme d'une masse dure très résistante et brillante dont les propriétés mécaniques sont comparables à celles de la corne. La galalithe connaîtra un essor industriel important au début du XX^e siècle. Son utilisation comme bioplastique sera progressivement abandonnée au profit de plastiques entièrement synthétiques.

La galalithe présente de nombreux avantages en raison de ses propriétés physico-chimiques. En plus d'être biodégradable, la galalithe est résistante à la corrosion par l'air et ne subit pas d'altération par contact avec l'alcool, l'huile ou l'éther. Elle offre aussi une grande résistance à la chaleur et possède des propriétés isolantes, antiallergiques et antistatiques. Il pourrait être envisageable de valoriser les excédents laitiers en produisant de la galalithe et contribuer ainsi à diminuer notre consommation de plastiques non-biodégradables. Toutefois la galalithe à elle seule ne peut pas résoudre le problème de l'élimination des déchets plastiques et la transformation du lait en galalithe représente un coût énergétique important. Les dernières décennies ont vu le développement de nouveaux bioplastiques biodégradables d'origine végétale qui entrent dans la confection d'objets jetables. Ces différents efforts ajoutés au recyclage des matières plastiques contribuent à la diminution de l'impact écologique de l'utilisation de plastiques non-biodégradables.

(Source simplyscience.ch)

Fabriquer des cristaux de sucre à partir de sucre en poudre

Proposition

Matériel : bouilloire, eau, sucre en poudre, ficelle, crayon, trombone, verre, verre doseur ou tasse.

- Attacher une ficelle au centre du crayon et fixer un trombone à l'extrémité.
- Déposer le crayon sur l'ouverture du verre en s'assurant que la ficelle et le trombone ne touchent pas le fond.



-  **Par un adulte** Faire bouillir de l'eau.
- Ajouter 250 ml de sucre (une tasse) et remuer jusqu'à ce qu'il soit dissous.
- Ajouter du sucre chaque fois qu'il ne reste plus de résidu dans le fond, jusqu'à avoir versé deux tasses de sucre.

-  **Par un adulte** Si le sucre ne se dissout plus, réchauffer le mélange deux minutes au micro-ondes.
- Verser la solution sucrée dans le verre.
- Après quelques jours, des cristaux de sucre apparaissent.

Pour info !

Les cristaux de sucre sont constitués de molécules de saccharose liées entre elles. Dans l'eau, ces liaisons se cassent au profit de liaisons entre le saccharose et les molécules d'eau. Le sucre cristallin solide disparaît.

Lors de l'expérience, une grande quantité de sucre a été dissoute dans une petite quantité d'eau. En chauffant, on augmente la quantité qui peut être dissoute. La solution est alors sursaturée. Quand ce mélange refroidit, le sucre n'a plus d'espace. Il trouve alors refuge sur le bout de ficelle et cristallise. C'est la **recristallisation**. Observer les formes précises des gros cristaux se formant sur la ficelle.

Enjeu

La cristallisation est une vieille technique de chimie qui permet par exemple d'isoler ou de purifier des produits. Depuis la fin du XIX^e siècle, grâce aux rayons X, il est possible d'observer l'architecture microscopique de ces cristaux (des réseaux en forme de prisme pour le sucre). La cristallisation est la clé des performances de bon nombre des produits des nouvelles technologies. Le silicium dont on fait les puces électroniques est ainsi un cristal très pur. La moindre impureté dans la structure détruit les propriétés électroniques du dispositif. D'autres composants reposent sur des techniques qui consistent à faire croître des cristaux en imposant des distances entre atomes et en contrôlant la structure à quelques dizaines de nanomètres près. Elles permettent de construire des architectures de semi-conducteurs pour fabriquer des mini-lasers ou des diodes électroluminescentes.

(source sciencesetavenir.fr / l'apprenti chimiste : des expériences amusantes)

Fabriquer une géode cristalline

Remarque : une géode est une pierre ou une roche de forme arrondie, creuse, dont l'intérieur est tapissé de cristaux.

Proposition



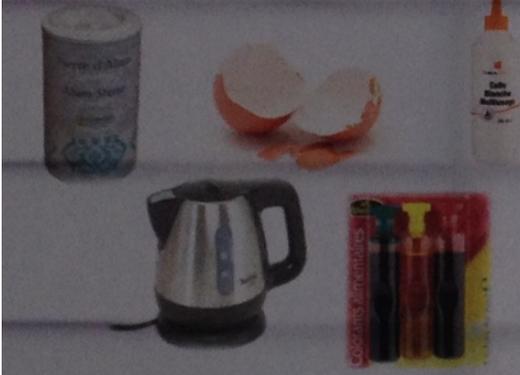
*Géodes à la Maison
Pour le plaisir des yeux!*

Ce qu'il vous faut :

1. Des coquilles d'œuf vides
2. De la poudre d'alun (disponible en pharmacie)
3. De l'eau bouillante
4. De la colle et des colorants alimentaires

Étapes :

1. Badigeonnez l'intérieur des œufs avec la colle
2. Saupoudrez les œufs avec la poudre d'alun pour former une fine couche d'alun dans l'œuf
3. Laissez sécher quelques minutes
4. Dissoudre la poudre d'alun dans l'eau bouillante (100 g d'alun dans une tasse d'eau) et ajouter le colorant souhaité
5. Déposer la coquille d'œuf sur l'eau chaude et la pousser délicatement au fond de la tasse
6. Laisser reposer 24-48 heures
7. Sortir délicatement la géode de l'eau



Source : portes ouvertes de la chimie de Lille, stand de l'école d'ingénieur HEI

Pour info !

Un cristal est un solide dont les constituants sont assemblés de manière régulière.

La cristallisation est le passage d'un état désordonné liquide (composé fondu, dissous dans un solvant) à un état ordonné solide. En chauffant, on sursature la solution en poudre d'alun dissout. Quand ce mélange refroidit, la poudre d'alun cristallise.

Les molécules s'ordonnent autour des cristaux de même espèce pour former d'autres cristaux. Ensuite, les cristaux « poussent » en reproduisant toujours le même schéma.

C'est la raison pour laquelle quelques grains de poudre d'alun sont collés sur les surfaces des œufs.

Fabriquer une lampe à lave



Penser à laisser le récipient ouvert sans couvercle !

Proposition n°1

Matériel : cylindre en verre (vase), sable, eau, huile, comprimé effervescent, colorant alimentaire.

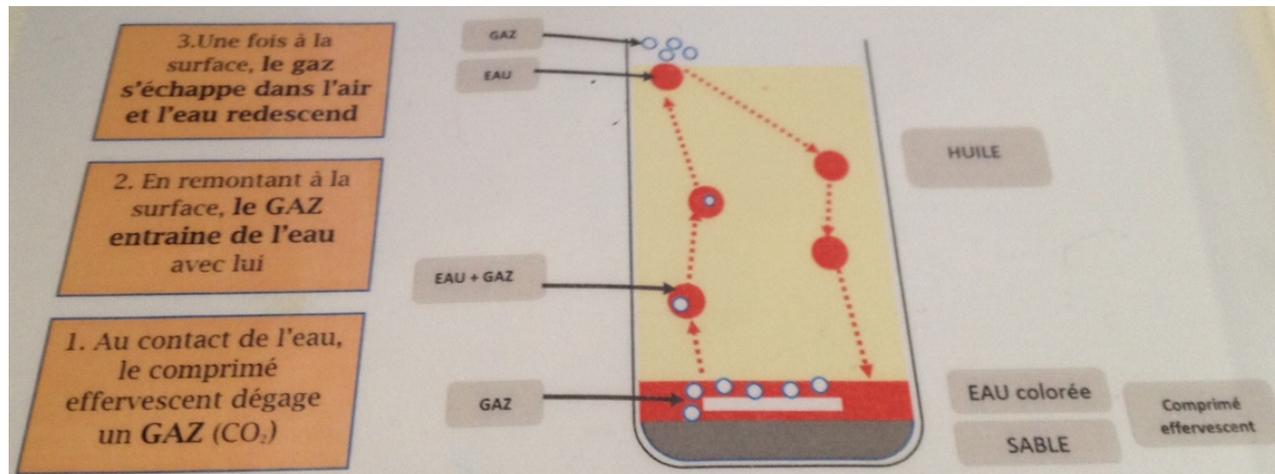
- Placer du sable dans le fond du récipient.
- Versez l'eau colorée.
- Remplir le bocal avec de l'huile.
- Ajouter la pastille effervescente.

Proposition n°2

Matériel : cylindre en verre (vase), sable, vinaigre blanc, huile, bicarbonate alimentaire, colorant alimentaire.

- Placer du sable dans le fond du récipient.
- Placer environ 1 cuillère à soupe de bicarbonate de soude sur la couche de sable.
- Remplir le bocal avec de l'huile.
- Ajouter le vinaigre coloré.

Pour info !



Source : portes ouvertes de la chimie de Lille, stand de l'école d'ingénieur HEI

L'huile et le vinaigre (ou l'eau) ne sont pas miscibles, ce qui veut dire qu'on ne peut pas les mélanger, en raison de leur densité différente. La réaction de la pastille avec l'eau, tout comme celle du vinaigre et du bicarbonate de soude, produit du gaz carbonique ou CO₂. Ce gaz forme des petites bulles entraînant l'eau ou le vinaigre. Une fois à la surface, le gaz s'échappe et les gouttelettes coulent à nouveau.

Gonfler un ballon de baudruche sans souffler ni utiliser une pompe ou un gonfleur

Proposition

Matériel : ballon de baudruche, bicarbonate de soude, vinaigre blanc, une bouteille transparente, un entonnoir, une cuillère à café.

- Remplir le fond d'une bouteille transparente avec du vinaigre.
- Mettre trois cuillères à café de bicarbonate de soude dans le ballon à l'aide d'un entonnoir (éventuellement détendre le ballon en le gonflant une fois au préalable).
- Fixer le bout du ballon autour du goulot en veillant à ce que le bicarbonate de soude ne tombe pas dans la bouteille.
- Secouer le ballon pour faire tomber le bicarbonate de soude.
- Tenir le ballon sur le goulot, des bulles apparaissent, le ballon se gonfle tout seul !

Pour info !

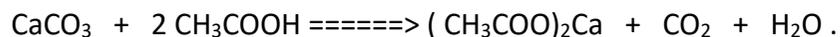
Le bicarbonate de soude et le vinaigre créent une réaction chimique qui dégage du gaz.

Pourquoi ce mélange produit-il du gaz ? La réaction du bicarbonate de soude et du vinaigre est en fait le résultat de deux réactions.

La première réaction concerne les acides et les bases. La deuxième réaction, est la décomposition de l'élément produit dans la première. Le premier élément qui apparaît est l'acide carbonique qui est le produit formé par la réaction des ions d'hydrogène du vinaigre et des ions du bicarbonate de soude.

La deuxième réaction est la décomposition de l'acide carbonique, qui se transforme en gaz carbonique.

Calcaire ou carbonate de calcium = CaCO_3 . Vinaigre = acide acétique = CH_3COOH .



Séparer le poivre et le sel mélangés dans un récipient

Proposition

Matériel : sel, poivre, récipients / gobelets, eau, filtre à café, radiateur ou plaque chauffante / casserole

- Verser de l'eau dans le mélange poivre et sel. Le sel se dissout.
- Filtrer le mélange pour récupérer le poivre dans le filtre et l'eau salée dans un autre récipient. Laisser sécher le filtre à l'air libre.
- Faire évaporer l'eau pour récupérer le sel en plaçant le récipient sur un radiateur ou,  par un adulte, en faisant bouillir la solution sur une plaque chauffante en surveillant la cuisson.

Pour info !

Le mélange eau / poivre / eau est un mélange hétérogène.

La filtration est une technique de séparation utilisée en chimie pour isoler un solide contenu dans une solution ou pour éliminer des impuretés solides présentes dans une solution. La porosité du filtre devra être choisie en fonction de la granulométrie du solide à filtrer. C'est ainsi que l'on récupère le poivre.

La solubilité est une propriété en vertu de laquelle un corps peut se dissoudre dans un liquide.

Lorsqu'on met du sel dans l'eau, on dit que le sel est le soluté et que l'eau est le solvant. Les forces qui assurent la cohésion du cristal de sel sont beaucoup plus faibles dans l'eau que dans l'air. Dans ces conditions, les chocs des molécules d'eau contre le cristal peuvent arracher beaucoup plus facilement les éléments sodium et chlore (appelés respectivement ions Na^+ et ions Cl^-). Lorsque ces ions se détachent du cristal, ils sont immédiatement entourés de molécules d'eau, ce qui les empêche de se rapprocher et de reformer le cristal. Ce phénomène porte le nom général de solvatation.

(source : eduscol.education.fr La dissolution du sel dans l'eau).

L'évaporation de l'eau du mélange permettra de récupérer le sel, qu'elle soit lente (à température ambiante, sur un radiateur, avec une surface libre la plus large possible pour accélérer le processus) ou rapide (ébullition dans une casserole). L'eau se transforme en gaz (vapeur d'eau) et se mélange à l'air ambiant et des cristaux de sel se retrouveront au fond du récipient.

Observer l'intérieur d'un œuf cru sans le casser

Proposition

Matériel : verre, œuf, vinaigre blanc, lampe de poche.

- Déposer un œuf dans un verre rempli de vinaigre blanc. Des bulles se forment sur la coquille indiquant qu'une réaction chimique a lieu. La coquille calcaire réagit avec le vinaigre, il se forme du dioxyde de carbone.
- Laisser l'œuf mariner dans son verre pendant plusieurs heures.
- Contrôler régulièrement l'œuf en le sortant avec une cuillère à soupe.
- Sortir l'œuf de son bain lorsque sa coquille est devenue molle.
- S'il reste de la coquille, remettre l'œuf à tremper dans le vinaigre.

La membrane est flexible et légèrement élastique, et l'œuf peut donc être déformé en appuyant dessus. Il rebondit également lorsqu'il est lâché de quelques centimètres de haut sur une surface.

- Placer une lampe sous l'œuf dans le noir et l'observer.

La membrane de l'œuf lui permet de garder sa forme. Elle est légèrement translucide et l'on peut distinguer le jaune à l'intérieur de l'œuf. Si l'on bouge l'œuf, le jaune peut se déplacer à l'intérieur. On distingue également une bulle d'air. On peut voir aussi la "chalaze" : ce sont deux fils qui tiennent le jaune au centre de l'œuf.

Pour info !

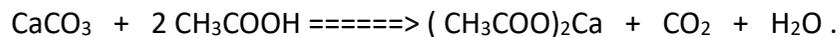
Le bicarbonate de soude et le vinaigre créent une réaction chimique qui dégage du gaz.

Pourquoi ce mélange produit-il du gaz ? La réaction du bicarbonate de soude et du vinaigre est en fait le résultat de deux réactions.

La première réaction concerne les acides et les bases. La deuxième réaction, est la décomposition de l'élément produit dans la première. Le premier élément qui apparaît est l'acide carbonique qui est le produit formé par la réaction des ions d'hydrogène du vinaigre et des ions du bicarbonate de soude.

La deuxième réaction est la décomposition de l'acide carbonique, qui se transforme en gaz carbonique.

Calcaire ou carbonate de calcium = CaCO_3 . Vinaigre = acide acétique = CH_3COOH .

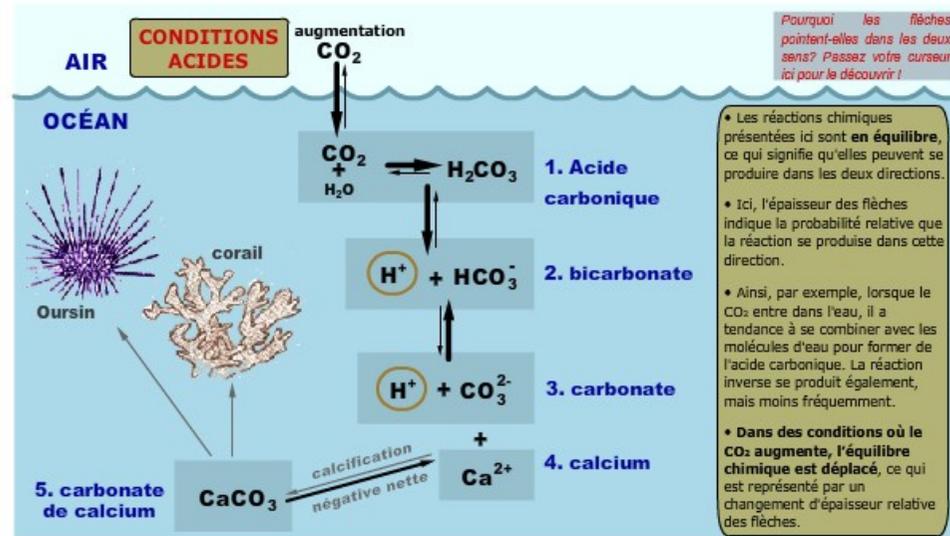


Enjeu

Des expériences ont montré que certaines algues du phytoplancton, comme les coccolithophoridés munis de plaques calcaires, et certains animaux à squelettes calcaires, présentent des anomalies lorsqu'ils se développent dans un milieu acidifié. Les écosystèmes marins, c'est-à-dire toute la biodiversité et les réseaux trophiques, dont dépendent les sociétés humaines, sont susceptibles d'être affectés par l'acidification accélérée de l'océan.

Source : ocean-climate.org

Carbone dans l'eau



Réaliser une éruption volcanique

Proposition (éruption effusive)

Matériel : petite bouteille en plastique, papier kraft, bicarbonate de soude, vinaigre blanc, grenadine ou colorant alimentaire rouge.

- Dans une petite bouteille en plastique, mélanger du sirop de grenadine et du vinaigre d'alcool blanc.
- Découper un cône dans une enveloppe en papier kraft pour imiter la forme d'un volcan et recouvrir la bouteille.
- Verser du bicarbonate de soude dans la bouteille.

Pour info !

Voir « nous vous mettons au défi d'observer l'intérieur d'un œuf cru, sans le casser ! ».