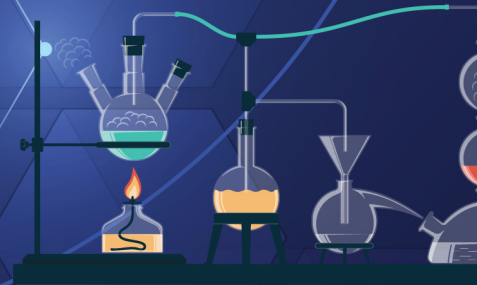


1001 **In**ventions
Journeys from **Al**chemy to **C**hemistry

Voyages de l'Alchimie à la **C**himie



Ateliers pédagogiques

Remerciements

Ce guide pédagogique fait partie de *1001 Inventions : Voyages de l'Alchimie à la Chimie*, une initiative mondiale lancée par 1001 Inventions en partenariat avec l'UNESCO, pour célébrer l'Année internationale du Tableau périodique des Éléments chimiques (IYPT 2019). Pour plus d'informations et de contenus, rendez-vous sur les sites : www.1001inventions.com et www.iypt2019.org

Rédaction et élaboration des contenus

- Tom Holloway

Conception et mise en page

- Wasan Abu Yousef

Illustrations

- Ali Amro

Images

- 1001 Inventions
- Pixabay (www.pixabay.com),
- wikiHow (www.wikihow.com)

Traduction et relecture de la version française

- Juliette Bonnet
- Stéphane Berthier
- Eloi Coutant-Flexer

Produit par 1001 Inventions Ltd

Copyright © 2019 by 1001 inventions Ltd, UK

Tous droits réservés. Cette publication ne peut être reproduite, transmise, transcrite, ou archivée en tout ou en partie, sous quelque forme que ce soit ou par quelque moyen que ce soit, sauf à des fins de téléchargement et d'impression pour une utilisation personnelle ou en salle de classe.

Ressources pédagogiques supplémentaires disponibles sur :
www.1001inventions.com/education

Introduction

Ce document inclut une série d'ateliers pratiques et d'expériences scientifiques pour aider les enfants à améliorer leur compréhension de la chimie et de ses nombreuses applications. Ces activités initient les enfants au fascinant voyage de l'alchimie à la chimie à travers les époques, un voyage expérimenté par des pionniers peu connus des civilisations et cultures anciennes qui continuent d'influencer notre monde aujourd'hui. Ces ateliers visent ainsi à éveiller la curiosité et l'intérêt des enfants pour la science, tout en promouvant, à travers elle, la diversité et l'entente entre les cultures.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Voyages de l'Alchimie à la Chimie | 4 |
| Court film d'animation | 5 |
| Jabir ibn Hayyan | 6 |
| Changer la couleur d'un liquide | 7 |
| Faire rouiller le métal | 10 |
| Fabriquer son propre filtre | 13 |
| Brûler du papier | 17 |
| Fabriquer son propre papier | 20 |
| Fabriquer son propre savon | 24 |
| Fabriquer ses propres cristaux | 28 |
| Fabriquer sa propre teinture | 32 |
| Fabriquer sa propre encre | 36 |
| Préparer la tasse de café parfaite | 39 |
| Fabriquer ses propres boules de bain | 42 |
| Fabriquer son propre alambic | 46 |
| Fabriquer son propre dentifrice | 50 |
| La bouilloire magique | 53 |
| Fabriquer son propre parfum | 56 |
| Séparer les couleurs d'une encre (la chromatographie) | 60 |
| A propos de IYPT2019 et 1001 Inventions..... | 63 |

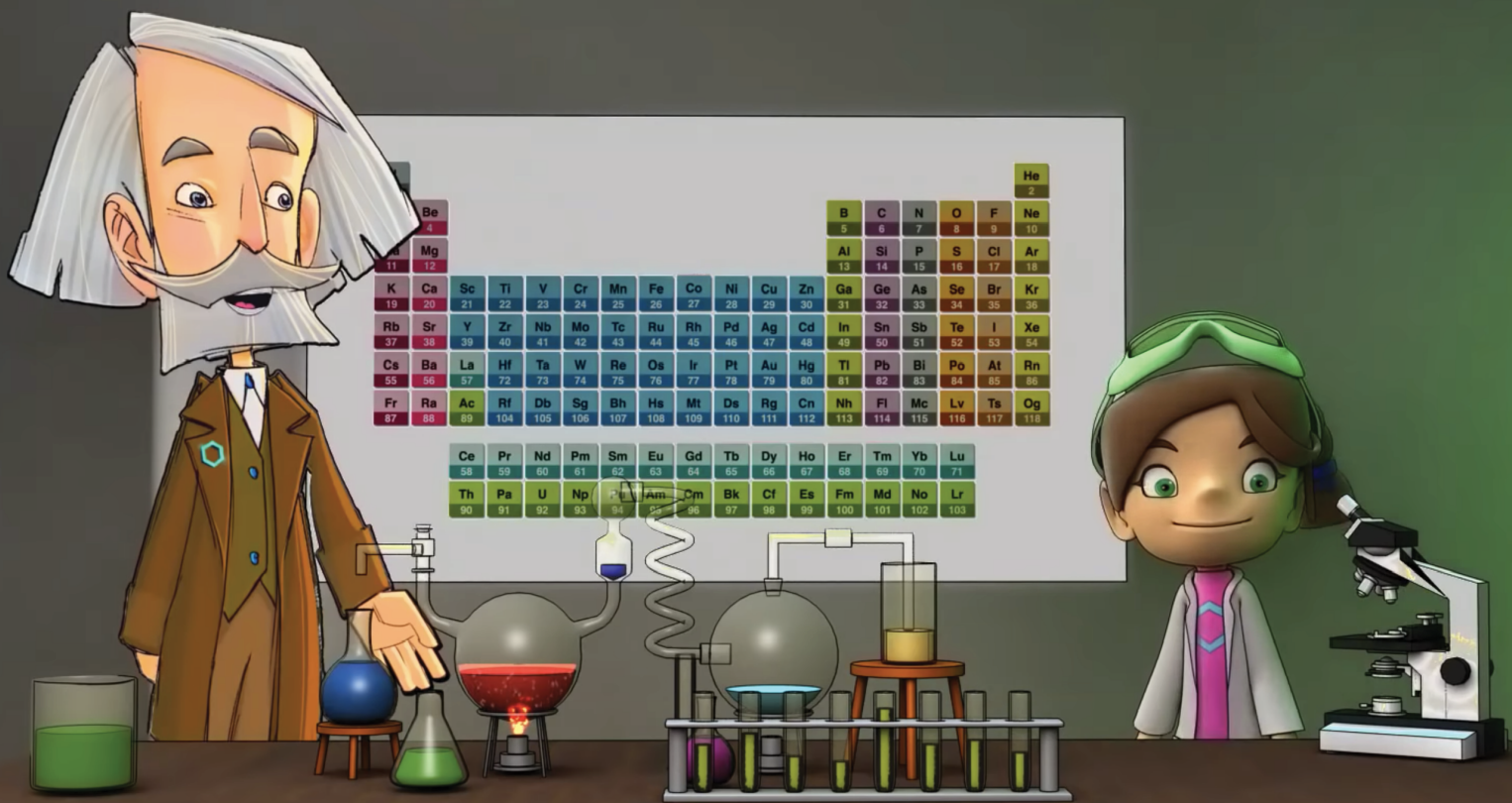


Voyages de l'Alchimie à la Chimie

1001 Inventions : Voyages de l'Alchimie à la Chimie est une nouvelle initiative pour la science mise en œuvre par 1001 Inventions, en partenariat avec l'UNESCO, pour célébrer l'Année internationale du Tableau périodique des Éléments chimiques (IYPT2019).

À travers des spectacles, des films d'animation, des ateliers pratiques et des ressources pédagogiques, cette initiative mondiale a pour but de promouvoir l'éducation aux sciences fondamentales pour tous, et de sensibiliser le grand public à l'importance de la chimie et de ses applications tout en œuvrant pour l'entente entre les cultures.

Pour plus d'informations, veuillez consulter le site :
www.1001inventions.com/chemistry



Court film d'animation

Célébrez la science, la chimie et la diversité en organisant les ateliers et les expériences présentés dans ce document avec vos enfants et vos élèves ! Suscitez leur imagination et leur créativité et participez à la formation d'une nouvelle génération d'explorateurs et d'expérimentateurs ! Complétez les activités en regardant d'abord le court film d'animation «1001 Inventions : Voyages de l'Alchimie à la Chimie » et découvrez un formidable monde de sciences qui existait déjà il y a plus de mille ans.

Le film est raconté par le professeur Jim Al-Khalili, scientifique réputé, auteur et animateur de télévision. Il met en lumière la contribution de savants peu connus issus des cultures et civilisations anciennes aux fondements de la chimie moderne, et en particulier le travail remarquable d'un polymathe pionnier du VIII^e siècle, Jabir ibn Hayyan, également connu sous le nom de Geber.

Le film est disponible sur YouTube en utilisant le lien suivant : <https://bit.ly/34hmVwd>

Jabir ibn Hayyan

Le pionnier du 8ème siècle, Jabir ibn Hayyan, également connu sous le nom de « Geber », a passé la majorité de sa vie à Kufa, en Iraq. C'était l'apogée de l'âge d'or des sciences arabes - une ère créatrice de mille ans à partir du VIIe siècle, qui de l'Espagne à la Chine a engendré de nombreuses avancées scientifiques et technologiques de grande envergure, réalisées par des hommes et des femmes de confessions et de cultures différentes.

S'appuyant sur la connaissance des civilisations anciennes, leurs contributions ont ajouté une valeur significative et cruciale à l'accumulation des connaissances scientifiques qui façonnent encore notre monde aujourd'hui.

Jabir ibn Hayyan est à l'origine de l'élaboration ou du perfectionnement des principes de sublimation, liquéfaction, cristallisation, distillation, purification, amalgamation, oxydation, évaporation et filtration. Il a également conçu des équipements de mesure précis, et découvert les acides sulfurique, nitrique et nitro-muriatique, qui sont aujourd'hui d'une importance vitale pour l'industrie chimique. Ses recherches et publications, notamment *le Grand Livre des Propriétés Chimiques, Poids et Mesures, La Combinaison Chimique* et *Les Colorants*, ont jeté les bases de la chimie moderne et ont guidé les scientifiques pendant des siècles.





Activité 1

Changer la couleur d'un liquide



Tranche d'âge conseillée

- 5-14



Objectifs pédagogiques

- Enquêter sur les propriétés chimiques des substances utilisées dans la vie de tous les jours.
- Comprendre que les acides et les bases jouent un rôle important en chimie et réagissent différemment dans les solutions d'indicateur pH.
- Apprendre que les substances comme le vinaigre sont acides alors que les substances comme la levure chimique (ou le bicarbonate de soude) sont basiques.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué à nos connaissances sur les acides et les bases.



À propos de cet atelier

- Les acides et les bases (ou alcalis) sont des types de produits chimiques. Lorsqu'ils sont présents en fortes quantités, ils peuvent être dangereux. Mais on trouve des niveaux plus faibles d'acides et de bases dans des substances de tous les jours, comme le jus de citron ou le bicarbonate de soude.
- Le jus de chou rouge est un "indicateur pH". Ajouté à des substances acides, il devient généralement rose vif. Mélangé avec des bases, il prend une couleur bleutée.
- Dans cet atelier, vous allez enquêter sur des produits de la vie de tous les jours et identifier lesquels sont des acides et lesquels sont des bases, en utilisant le jus de chou rouge.



Activité 1

Changer la couleur d'un liquide



Durée de l'atelier

- 1 heure



Liste d'outils

- Un chou rouge
- Une cuillère en bois
- Des tasses ou verres transparents
- Un bol
- Un couteau aiguisé
- Une carafe d'eau
- Différentes substances à tester (eau, jus de citron, bicarbonate de soude, ketchup, coca-cola, savon liquide...)



Attention

- Faites-vous aider d'un adulte pour couper et écraser le chou rouge.
- Ne testez pas de substances ou de liquides dangereux – faites toujours vérifier votre choix par un adulte.



Instructions

1. Coupez finement un quart de chou rouge.
2. Mettez le chou coupé dans un bol et ajoutez-y un verre d'eau (environ 250 mL).
3. À l'aide de la cuillère en bois, écrasez le chou dans l'eau.
4. Lorsque l'eau dans le bol a pris une vive couleur violette, récupérez-la à l'aide d'une passoire dans une carafe.
5. Versez environ 1 cm de liquide violet dans des verres ou des tasses transparentes.



Activité 1

Changer la couleur d'un liquide

6. Choisissez l'une des substances et versez-en dans un des verres (le vinaigre est un bon choix pour commencer). Observez ce qui se produit.
7. Choisissez une autre substance, et versez-la dans un verre différent. Observez ce qui se produit. Continuez ainsi jusqu'à avoir testé toutes les substances.
8. Classez les verres en deux groupes. Les acides auront donné au jus de chou une couleur rose, tirant sur le rouge, et les bases une couleur bleu-violette.



Le saviez-vous

- Le mot "alcali" vient du mot arabe al qalīy, et fait référence à une matière première basique, les cendres issues de plantes brûlées. Ces dernières étaient utilisées pendant l'âge d'or des sciences arabes pour faire du savon.
- Le chimiste du 8ème siècle Jabir ibn Hayyan a grandement étendu le potentiel des expériences chimiques en découvrant les acides sulfurique, nitrique et nitro-muriatique, qui sont tous aujourd'hui essentiels pour l'industrie chimique.



Étapes suivantes

- Quelles autres substances pourrions-nous tester ? Que se passe-t-il si vous ajoutez du lait au jus de chou rouge ? Ou du jus d'orange ?



Activité 2

Faire rouiller le métal



Tranche d'âge conseillée

- 7-14



Objectifs pédagogiques

- Apprendre que l'oxydation est une réaction chimique irréversible au cours de laquelle l'oxygène réagit avec d'autres substances.
- Comprendre que la rouille est un type de réaction d'oxydation.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué à notre compréhension des réactions chimiques comme l'oxydation.



À propos de cet atelier

- Lorsque les substances se désagrègent ou se confondent pour former de nouvelles substances, on parle de réaction chimique. La plupart des réactions chimiques sont irréversibles – elles ne vont que dans un sens. L'oxydation est une réaction chimique irréversible au cours de laquelle l'oxygène réagit avec d'autres substances. Lorsque le métal rouille, il s'agit d'un type de réaction d'oxydation.
- Dans cet atelier, vous observerez une réaction d'oxydation se produire.



Durée de l'atelier

- 1 heure



Liste d'outils

Pour rapidement faire rouiller du métal, vous aurez besoin des éléments suivants :



Activité 2

Faire rouiller le métal

- De la paille de fer fine
- Du vinaigre
- Un pot en verre ou un verre
- Un bol
- Un thermomètre
- Du carton
- Des ciseaux
- Du film alimentaire / un chiffon



Attention

- Faites attention lorsque vous manipulez la paille de fer, et pensez à bien essuyer ce que vous renversez.



Instructions

1. Enroulez la paille de fer autour du thermomètre et notez la température.
2. Placez la paille de fer dans un bol et recouvrez-la entièrement de vinaigre. Laissez agir pendant une minute.
3. Retirez la paille de fer du bol et séchez-la en la secouant.
4. Placez la paille de fer dans un pot en verre. Enfoncez le thermomètre au milieu de la paille de fer et couvrez le pot à l'aide d'un chiffon ou de film alimentaire.
5. Au bout de 20 minutes, vérifiez le thermomètre – la température a-t-elle augmenté ?
6. Retirez la paille de fer du pot. Vous verrez qu'elle a rouillé.



Le saviez-vous

- La paille de fer est recouverte d'une couche protectrice que le vinaigre décape, l'exposant ainsi à l'oxygène présent dans l'air. Le fer dans la paille de fer réagit avec



Activité 2

Faire rouiller le métal

l'oxygène pour créer une nouvelle substance, l'oxyde de fer (rouille). La température a augmenté car c'est une réaction exothermique, c'est à dire une réaction chimique qui libère de l'énergie sous forme de chaleur.

- Jabir ibn Hayyan est né en 722 et a passé la plus grande partie de sa vie à Kufa, en Iraq. Il a étudié de nombreux processus chimiques, dont l'oxydation, et a mis au point des substances permettant d'empêcher le fer de rouiller. Il a également écrit de nombreux ouvrages connus, comme *Le Grand Livre des Propriétés chimiques, Poids et Mesures*, *La Combinaison Chimique* et *Les Colorants*.



Étapes suivantes

- Quel autre type de réaction d'oxydation pouvez-vous découvrir ?





Activité 3

Fabriquer son propre filtre



Tranche d'âge conseillée

- 5-14



Objectifs pédagogiques

- Manipuler différents matériaux pour fabriquer un filtre.
- Apprendre que certains solides ne se dissolvent pas dans les liquides et peuvent donc en être séparés par le processus de filtration.
- Apprendre que certains solides se dissolvent dans les liquides et ne peuvent pas en être séparés par le processus de filtration.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué à l'élaboration de la filtration.



À propos de cet atelier

- Au cours de l'histoire, l'accès à l'eau potable a été une exigence vitale pour toute civilisation. L'eau sale peut être purifiée grâce à la filtration.
- La filtration est utilisée pour séparer un solide insoluble d'un liquide. Les solides insolubles ne se dissolvent pas dans les liquides. Les solides solubles en revanche, se dissolvent dans les liquides.
- Dans cet atelier, vous allez fabriquer votre propre filtre et vous en servir pour purifier de l'eau sale.



Durée de l'atelier

- 1 heure



Activité 3

Fabriquer son propre filtre



Liste d'outils

- Une grande bouteille en plastique transparent
- Deux pots ou béciers transparents
- Du coton
- Du sable propre, préalablement rincé ; du gravier propre, préalablement rincé ; du sopalin/des torchons
- De la terre
- Une vieille cuillère
- Des ciseaux



Attention

- Faites attention lorsque vous découpez le fond de la bouteille.
- Lavez-vous soigneusement les mains après avoir manipulé la terre et le gravier.



Instructions

1. Découpez avec précaution le fond de la bouteille, retournez-la, et bouchez le goulot avec du coton.
2. Ajoutez une bonne couche de sable à l'aide de la cuillère.
3. Placez ensuite une bonne couche de gravier par-dessus le coton.
4. Découpez enfin un disque dans le sopalin ou le torchon, suffisamment grand pour couvrir le sable et placez-le par-dessus.
5. Vous avez à présent fabriqué un filtre, prêt à être utilisé.
6. Tout ce qu'il vous reste à faire est de placer le filtre (avec le coton au fond !) par dessus le bécier.
7. Prenez à présent trois cuillerées de terre et mélangez-les avec de l'eau, afin que l'un de vos béciers contienne une



Activité 3

Fabriquer son propre filtre

solution aqueuse liquide et boueuse.

8. Versez avec précaution la solution aqueuse dans votre filtre par-dessus le disque de sopalin, et observez ce qui en ressort de l'autre côté. L'eau filtrée vous semble-t-elle plus propre ?
9. Dissolvez du sel dans l'eau. Versez ensuite délicatement l'eau salée dans votre filtre. Le sel a-t-il été séparé de l'eau ?



Le saviez-vous

- Les rivières et les lacs nous fournissent la plus grande partie de l'eau dont nous avons besoin pour boire, cuisiner, nous laver et faire le ménage. Avant de pouvoir utiliser l'eau des rivières ou des lacs, elle doit être purifiée. Vous venez de fabriquer un filtre à eau capable d'assainir de l'eau sale.
- Le processus de filtration permet à l'eau de s'écouler doucement à travers un lit granulaire (ou filtre) composé de plusieurs couches – dans ce cas le sopalin, suivi du sable, du gravier et enfin du coton. Ces filtres retiennent la majeure partie de la matière solide (la boue, les petits cailloux etc.) et permettent à l'eau de passer.
- Lorsqu'un solide soluble (comme le sel) est dissout dans un liquide, on obtient une solution. Les filtres ne peuvent filtrer les solutions, car les particules de solides solubles dans la solution sont trop petites.
- Le polymathe du 8^{ème} siècle, Jabir ibn Hayyan, est né en 722 et a passé la plus grande partie de sa vie à Kufa, en Iraq. Il a conçu et mis au point plusieurs processus chimiques, et de multiples ouvrages témoignent de sa connaissance de nombreuses techniques toujours utilisées en laboratoire, dont la filtration : *Le Grand Livre des Propriétés chimiques*, *Poids et Mesures*, *La Combinaison Chimique* et *Les Colorants*.



Activité 3

Fabriquer son propre filtre



Étapes suivantes

- Une fois que vous avez fabriqué votre filtre, comment pouvez-vous l'améliorer ? Quels autres matériaux pouvez-vous utiliser ? Rendent-ils l'eau encore plus propre ?



Activité 4

Brûler du papier



Tranche d'âge conseillée

- 7-14



Objectifs pédagogiques

- Apprendre les propriétés des différents liquides.
- Comprendre que des mélanges de liquides peuvent donner des résultats suprenants.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué à notre compréhension de la combustion.



À propos de cet atelier

- Jabir ibn Hayyan a réalisé de nombreuses expériences, notamment pour essayer de fabriquer du papier qui ne brûlerait pas. Dans cette démonstration, vous allez mettre feu à du papier, mais il ne brûlera pas en raison de la solution dans laquelle il aura été trempé.



Durée de l'atelier

- 15 minutes



Liste d'outils

Pour cette expérience, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Eau
- Sel
- Une soucoupe
- Alcool à 70 ou 90% vol.
- Un petit morceau de papier
- Des pinces
- Des allumettes ou un allume-gaz électrique



Activité 4

Brûler du papier



Attention

- Seul un adulte pourra réaliser cette expérience. Il faut faire très attention lorsqu'on manipule de l'alcool et des allumettes ou un briquet. Portez des gants de protection et assurez-vous d'avoir près de vous un extincteur ou une couverture anti-feu. Assurez vous également que le public soit placé à une distance de sécurité raisonnable.



Instructions

1. Mélangez 3 cuillères à café d'eau et une cuillère à café de sel dans la soucoupe et remuez jusqu'à ce que le sel soit dissous.
2. Ajoutez 4 cuillères à café d'alcool à 70% vol. (3 suffisent avec de l'alcool à 90% vol.) et mélangez.
3. Trempez le morceau de papier dans le mélange puis récupérez-le avec les pinces.
4. Tenez-le à bonne distance de vous-même et des autres, et mettez-y le feu.



Le saviez-vous

- Si vous trempez le papier dans une solution d'alcool pur, il brûlera. L'eau dans le mélange s'évapore et absorbe une grande partie de l'énergie thermique générée lorsqu'on met feu au papier. L'eau est d'abord chauffée à son point d'ébullition, puis transformée en vapeur sous l'effet de la chaleur produite par la combustion de l'alcool. L'évaporation de l'eau maintient la température en-dessous de la température d'inflammation du papier, qui est de 233°C. Si on réduit la quantité d'eau dans le mélange, le papier risque de noircir, voire de prendre feu.



Activité 4

Brûler du papier



Étapes suivantes

- On peut rendre cette expérience plus amusante en utilisant de l'argent à la place du papier.



Activité 5

Fabriquer son propre papier



Tranche d'âge conseillée

- 7-14



Objectifs pédagogiques

- Apprendre comment on fabrique du papier.
- Comprendre l'importance du papier et de la fabrication du papier pendant l'âge d'or de la civilisation islamique.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué au développement de la technique de fabrication du papier.



À propos de cet atelier

- Les fabricants de papier à l'âge d'or des sciences arabes ont découvert le papier en 751, au contact de soldats chinois qui avaient été fait prisonniers et qui ont révélé les secrets de sa fabrication. Il était bien moins cher de faire des livres avec du papier plutôt qu'avec des matériaux plus coûteux, comme le parchemin ou le papyrus. De nombreux manuscrits arabes anciens datant du X^{ème} ou du XII^{ème} siècle ont ainsi été écrits sur du papier.
- Le papier est généralement fait à partir de milliers de petites lamelles de bois, longues et fines, qui sont comprimées les unes aux autres. Ces lamelles, ou fibres, peuvent être séparées et réutilisées pour fabriquer une nouvelle feuille de papier chez soi. Dans cet atelier, vous allez fabriquer votre propre papier recyclé.



Durée de l'atelier

- 2 heures pour fabriquer le papier. 3 jours pour que le papier sèche complètement.



Activité 5

Fabriquer son propre papier



Liste d'outils

Pour fabriquer du papier, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Un cintre
- Une vieille paire de collants
- Un plateau
- Des journaux
- Des torchons
- De la colle à bois
- Des boules de coton
- Un saladier
- Une tasse
- Du colorant alimentaire (facultatif)
- Un sac en plastique
- Un rouleau à pâtisserie



Attention

- Fabriquer son propre papier peut être salissant. Prenez soin de recouvrir la zone sur laquelle vous travaillez, et pensez à bien tout nettoyer une fois l'atelier terminé.



Instructions

1. Déformez le cintre pour en faire un carré. Enfilez l'une des jambes d'une vieille paire de collants sur ce cadre pour en faire un tamis.
2. Disposez plusieurs couches de journaux sur un plateau. Recouvrez-les avec une ou deux couches de torchons.
3. Déchirez du papier brouillon en petits morceaux. Placez-les dans le saladier, jusqu'à obtenir une quantité équivalente à environ quatre tasses pleines.
4. Ajoutez suffisamment d'eau pour recouvrir le papier (n'hésitez pas à en rajouter si le papier absorbe le tout).



Activité 5

Fabriquer son propre papier

Laissez tremper pendant une heure. Ajoutez ensuite une cuillère à soupe de colle à bois.

5. Utilisez vos doigts pour réduire le papier en plus petits morceaux. Au bout d'environ dix minutes, vous obtiendrez un mélange épais.
6. Pour rendre le papier encore plus résistant, ajoutez et mélangez des boules de coton préalablement déchiquetées. Ajoutez du colorant alimentaire (facultatif).
7. Placez le tamis par-dessus les torchons sur le plateau. Étalez-y le mélange en une couche fine.
8. Placez un sac en plastique au-dessus de votre tamis. Passez le rouleau à pâtisserie sur le sac en plastique pour bien homogénéiser et essorer la pâte à papier.
9. Décollez le sac plastique et soulevez le tamis. Placez-le sur du journal et des sopalins propres. Laissez sécher.
10. Au bout d'environ 3 jours, la pâte à papier doit être sèche. Décollez-la du tamis. Vous obtiendrez une feuille de papier recyclée.



Le saviez-vous

- Pendant l'âge d'or des sciences arabes, les fabricants de papier ont utilisé pour la première fois un gros marteau à bascule pour battre des chiffons de lin ou des racines des arbres et en faire une pâte à papier.
- Toutes les opérations de mélange et de broyage à la main nécessaires à la fabrication du papier en Chine étaient faites par des moulins dans le monde arabe. Les moulins sont d'abord apparus à Bagdad, puis ils se sont répandus dans d'autres villes pour répondre à la demande. Le papier arabe, produit à Damas, et connu en Europe sous le nom de charta damascena (papier de Damas), était le principal papier utilisé en Europe jusqu'au XV^{ème} siècle.

Activité 5

Fabriquer son propre papier



Étapes suivantes

- Le papier que vous avez fabriqué est-il de bonne qualité ? Quelles en sont les meilleures utilisations ? Vous pourriez élaborer des expériences pour tester sa résistance ou sa capacité d'absorption.
- Vous pourriez également enquêter sur ce que le papier devient dans une usine de recyclage du papier.





Activité 6

Fabriquer son propre savon



Tranche d'âge conseillée

- 7-14



Objectifs pédagogiques

- Apprendre comment on fabrique du savon.
- Comprendre que le savon résulte d'une réaction chimique entre une base (un alcali) et une huile.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué au développement de la fabrication du savon.



À propos de cet atelier

- À l'âge d'or des sciences arabes, l'hygiène personnelle était très importante. Les chimistes travaillaient sur des méthodes de fabrication du savon, et le savon était utilisé dans les *hammams*, ou bains. Le savon était produit à échelle industrielle, particulièrement à Nablus, Fès, Damas et Alep. Pour faire du savon, un mélange d'huile, d'al qalīy et d'ingrédients avec des parfums doux ou épicés était bouilli, puis durci dans un moule.
- Dans cet atelier, vous allez colorer et parfumer du savon en suivant une recette vieille de 700 ans.



Durée de l'atelier

- 15 minutes



Liste d'outils

Pour fabriquer du savon, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Des lunettes de protection



Activité 6

Fabriquer son propre savon

- Du savon blanc pour servir de base (blocs de savon à faire fondre)
- Une casserole (si possible avec un bec verseur) avec accès à une plaque de cuisson pour faire fondre le savon, ou bien un pichet avec accès à un micro-ondes
- Une cuillère en bois
- Du safran
- De l'huile de thym
- Des moules en silicone (ou autre – les moules doivent pouvoir résister à de hautes températures et être suffisamment souples pour pouvoir démouler les blocs de savon durcis)



Attention

- Ne quittez pas vos lunettes de protection lorsque vous réchauffez votre base de savon.
- Faites attention lorsque vous mélangez et versez votre mélange – il sera extrêmement chaud.



Instructions

1. Placez des petits blocs de savon blanc dans la casserole ou dans le pichet, et réchauffez doucement et avec précaution. Le savon devra atteindre une température d'environ 120°C avant qu'il ne fonde totalement, faites donc très attention. Si vous utilisez un micro-ondes, réchauffez le savon en plusieurs fois et mélangez entre chaque passage.
2. Retirez le savon du feu une fois qu'il est complètement fondu.
3. Saupoudrez de safran et mélangez. Observez le mélange changer de couleur.
4. Versez l'huile de thym (cette huile est forte mais vous devrez sans doute en verser une certaine quantité avant d'obtenir un parfum agréable). Mélangez et sentez votre



Activité 6

Fabriquer son propre savon

mélange à mesure que vous y ajoutez les gouttes d'huile.

5. Versez délicatement le mélange dans les moules.
6. Laissez reposer (placez vos moules au réfrigérateur pour accélérer le processus).



Le saviez-vous

- Des savons solides, liquides, parfumés et colorés étaient fabriqués par les chimistes pendant l'âge d'or des sciences arabes et largement utilisés dans la société. Pour fabriquer du savon, il faut qu'une substance fortement alcaline, ou basique, soit mélangée à de l'huile ou des graisses.
- Au IX^{ème} siècle, un mélange de bases appelé al qaliy était obtenu à partir de cendres bouillies et réagissait avec de l'huile d'olive pour produire du savon. Par la suite, des bases plus fortes ont pu être produites à partir de cendres et de chaux vive : la soude (hydroxyde de sodium) et la potasse (hydroxyde de potassium).
- Aujourd'hui, ces bases chimiques puissantes sont toujours utilisées pour fabriquer du savon, mais sont synthétisées grâce à des procédés bien plus efficaces.



Étapes suivantes

- Comparez le savon que vous avez fabriqué avec différents savons que l'on peut acheter en magasin. Comment faire pour tester lequel est le plus efficace pour se laver les mains ? Ou lequel a le parfum le plus agréable ?

Vous pouvez aussi rechercher pourquoi le savon est si utile pour rester propre.



Activité 6

Fabriquer son propre savon





Activité 7

Fabriquer ses propres cristaux



Tranche d'âge conseillée

- 5-14



Objectifs pédagogiques

- Faire pousser des cristaux et observer le processus de cristallisation.
- Comprendre qu'un cristal est un solide qui contient des particules rassemblées en une disposition régulière ou un modèle qui se répète.
- Apprendre ce qu'est une solution saturée.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué à notre compréhension des cristaux et de la cristallisation.



À propos de cet atelier

- Un cristal est un solide qui contient des particules (atomes, molécules ou ions), rassemblées en une disposition régulière ou selon un modèle qui se répète. Les cristaux se forment lors du processus de cristallisation.
- Dans cet atelier, vous allez faire pousser vos propres cristaux et observer le processus de cristallisation.



Durée de l'atelier

- 40 minutes pour fabriquer la solution saline. 2-3 jours pour faire pousser les cristaux de sel.



Liste d'outils

Pour fabriquer des cristaux, vous aurez besoin des éléments suivants :

- 8-10 cuillères à café de cristaux de sel
- Un pot de confiture vide



Activité 7

Fabriquer ses propres cristaux

- Une carafe résistante à la chaleur
- 300 mL d'eau bouillante
- 2 cure-pipes
- 1 crayon
- Du colorant alimentaire bleu



Attention

- Pour cet atelier, vous allez utiliser de l'eau bouillante – demandez l'aide d'un adulte et faites attention !



Instructions

1. Découpez l'un des deux cure-pipes en quatre.
2. Prenez trois morceaux du cure-pipe et enroulez-les ensemble au niveau de leur centre. Disposez les extrémités de manière à former une étoile à six branches.
3. Prenez le deuxième cure-pipe. Enroulez une de ses extrémités au centre de votre étoile. Enroulez l'autre extrémité au centre d'un crayon. Placez le crayon en équilibre sur les bords du pot de confiture pour que l'étoile soit plongée dans la solution saline – l'étoile doit être suspendue, sans toucher les parois du pot.
4. Versez l'eau bouillante dans la carafe résistante à la chaleur.
5. Ajoutez progressivement le sel et mélangez jusqu'à ce qu'il soit dissout. Recommencez l'opération jusqu'à ce que la solution soit saturée (c'est à dire que le sel ne puisse plus se dissoudre dans l'eau).
6. Ajoutez et mélangez deux gouttes de colorant bleu alimentaire.
7. Versez avec précaution la solution dans le pot de confiture, de manière à recouvrir entièrement votre étoile.
8. Laissez agir pendant deux jours et observez les cristaux se former.



Activité 7

Fabriquer ses propres cristaux



Le saviez-vous

- Quand vous mélangez du sel avec de l'eau chaude, il se dissout jusqu'à atteindre un point où aucune autre quantité supplémentaire de sel ne pourra plus se dissoudre dans la solution – qu'on appelle alors solution saturée. Lorsque la solution saturée commence à s'évaporer, elle contient plus de sel qu'elle ne peut retenir, et donc le sel ressort petit à petit. Il forme alors des cristaux sur la surface brute des cure-pipes, et les cristaux grossissent progressivement.
- Le polymathe du 8^{ème} siècle, Jabir ibn Hayyan, est né en 722 et a passé la plus grande partie de sa vie à Kufa, en Iraq. Il a conçu et mis au point plusieurs processus chimiques, y compris la cristallisation, et a écrit de nombreux ouvrages connus, comme *Le Grand Livre des Propriétés chimiques*, *Poids et Mesures*, *La Combinaison Chimique* et *Les Colorants*.



Étapes suivantes

- Une fois que vous avez fait pousser des cristaux, sortez-les du liquide et examinez-les à l'aide d'une loupe ou d'un microscope. Sont-ils tous identiques ?



Activité 7

Fabriquer ses propres cristaux





Activité 8

Fabriquer sa propre teinture



Tranche d'âge conseillée

- 5-14



Objectifs pédagogiques

- Manipuler différents ingrédients pour faire des teintures.
- Apprendre qu'une teinture est un mélange de solvant et de soluté. Le soluté se dissout dans le solvant pour former une solution.
- Découvrir l'histoire de la teinture.
- Comprendre comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué au développement de la teinture.



À propos de cet atelier

- Les peuples teignent les tissus depuis l'époque néolithique. Pendant la majeure partie de l'histoire, des teintures ont été faites à l'aide de matériaux naturels comme les racines, les baies, l'écorce, les feuilles, le bois, les champignons ou le lichen. Le premier colorant artificiel (synthétique), la mauvéine, fut découvert par hasard par un chimiste britannique, William Henry Perkin, en 1856 (il cherchait en réalité un traitement contre le paludisme). Depuis sa découverte, des milliers de colorants synthétiques ont été mis au point. Une large gamme de teintures naturelles et colorées étaient néanmoins produites dès l'âge d'or des sciences arabes. Dans la seule ville de Fez, il y avait 116 teintureries.
- Dans cet atelier, vous allez fabriquer des colorants en utilisant plusieurs ingrédients naturels, et vous les utiliserez ensuite pour teindre des tissus.



Activité 8

Fabriquer sa propre teinture



Durée de l'atelier

- 1 heure



Liste d'outils

Pour fabriquer votre propre teinture, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Une petite casserole
- Une passoire
- De l'eau
- Une plaque de cuisson
- Des bécards ou des pots en verre
- Du tissu blanc / un tee-shirt blanc
- Un couteau aiguisé
- Des ingrédients naturels comme des mûres, des myrtilles, du chou rouge, des framboises, de l'écorce d'orange ou de citron, des épinards, des pelures d'oignons. Vous pouvez aussi essayer avec des pétales de fleurs de couleurs différentes.



Attention

- Faites-vous aider d'un adulte pour couper vos ingrédients et pour réchauffer votre mélange de teinture.



Instructions

1. Choisissez un de vos ingrédients naturels et coupez-le finement. Vous aurez besoin d'une quantité équivalente à une tasse pleine.
2. Placez l'ingrédient coupé dans une petite casserole et recouvrez avec un volume d'eau équivalent au double du volume du fruit ou du légume choisi.
3. Faites chauffer à feu moyen, et laissez frémir pendant une heure.



Activité 8

Fabriquer sa propre teinture

4. Coupez le feu, et laissez l'eau refroidir à température ambiante.
5. À l'aide d'une passoire, versez la teinture refroidie dans un contenant en plastique.
6. Pour colorer durablement un tissu, placez la pièce que vous voulez teindre dans un fixateur. Pour des teintures à base de fruit, faites tremper le tissu dans un quart de tasse de sel et quatre tasses d'eau. Pour des teintures végétales, faites tremper dans une tasse de vinaigre et quatre tasses d'eau. Faites bouillir pendant une heure.
7. Rincez le vêtement à l'eau froide, et trempez-le dans la teinture naturelle jusqu'à ce qu'il prenne la couleur voulue.
8. Recommencez l'opération avec un ingrédient naturel différent – quelle teinte voulez-vous fabriquer cette fois ?



Le saviez-vous

- Un solvant est un liquide qui dissout les substances. On appelle la substance qui se dissout un soluté, et le mélange formé par le solvant et le soluté est la solution. Une teinture est une substance colorée qui adhère au matériau sur lequel elle est appliquée. La teinture est généralement ajoutée à une solution aqueuse, c'est à dire une solution dans laquelle le solvant est l'eau.
- Dans l'âge d'or des sciences arabes, les colorants jaunes étaient généralement fabriqués à l'aide de safran extrait de fleurs de crocus. Les rouges venaient du kermès (qirmiz), un insecte qui produisait une couleur rouge vif. Aujourd'hui, les aliments auxquels on ajoute des colorants rouges, comme le lait à la fraise, contiennent souvent des extraits de cochenille, une autre forme de teinture conçue lors de l'âge d'or des sciences arabes.



Activité 8

Fabriquer sa propre teinture



Étapes suivantes

- Une fois que vous avez utilisé tous vos ingrédients naturels pour fabriquer des teintures, essayez de les mélanger. Quelles nouvelles couleurs obtenez-vous ?





Activité 9

Fabriquer sa propre encre



Tranche d'âge conseillée

- 5-14



Objectifs pédagogiques

- Manipuler différents ingrédients pour fabriquer et tester de l'encre.
- Découvrir l'importance de l'encre pendant l'âge d'or des sciences arabes.



À propos de cet atelier

- Pendant l'âge d'or des sciences arabes, des milliers de livres et de manuscrits ont été écrits. À une époque, on comptait à Bagdad 36 bibliothèques et une centaine de marchands de livres. La bibliothèque de la Mosquée Zaytuna, en Tunisie, renfermait plus de 100 000 livres.
- L'encre était produite à grande échelle. Les encres or et argent étaient utilisées sur du papier bleu pour créer de belles couvertures pour les livres. Les artistes utilisaient des stylos taillés dans du roseau et des encres de couleurs différentes pour tracer sur le papier les caractères décoratifs de la calligraphie arabe.
- Dans cet atelier, vous allez fabriquer et tester votre propre encre, à l'aide d'ingrédients similaires à ceux utilisés pendant l'âge d'or des sciences arabes.



Durée de l'atelier

- 1 heure



Activité 9

Fabriquer sa propre encre



Liste d'outils

Pour fabriquer de l'encre, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Du charbon broyé
- Des jaunes d'œuf
- Des blancs d'œuf
- De l'huile d'olive
- De l'eau
- 4 béciers (d'autres contenants en plastique ou des tasses peuvent aussi être utilisés)
- Une spatule / une cuillère en bois
- Des pinceaux
- Du papier blanc



Attention

- Vérifiez que personne n'est allergique aux œufs avant de fabriquer votre encre.
- Lorsque vous fabriquez votre encre, assurez-vous qu'elle ne soit ni trop épaisse, ni trop liquide. Ajoutez doucement le charbon broyé, en vérifiant régulièrement la consistance de votre mélange.



Instructions

1. Prenez les 4 béciers. Remplissez le premier avec les jaunes d'œuf (4 ou 5 devraient suffire), le deuxième avec les blancs d'œuf, le troisième avec de l'huile d'olive (sur environ 1 cm d'épaisseur), et le dernier avec de l'eau (sur environ 1 cm d'épaisseur).
2. Ajouter le charbon broyé dans chaque contenant, et mélangez jusqu'à obtenir une pâte épaisse.
3. Utilisez les pinceaux pour écrire avec chaque encre sur une feuille de papier blanc. Avec quelle encre est-il le plus facile d'écrire ?



Activité 9

Fabriquer sa propre encre



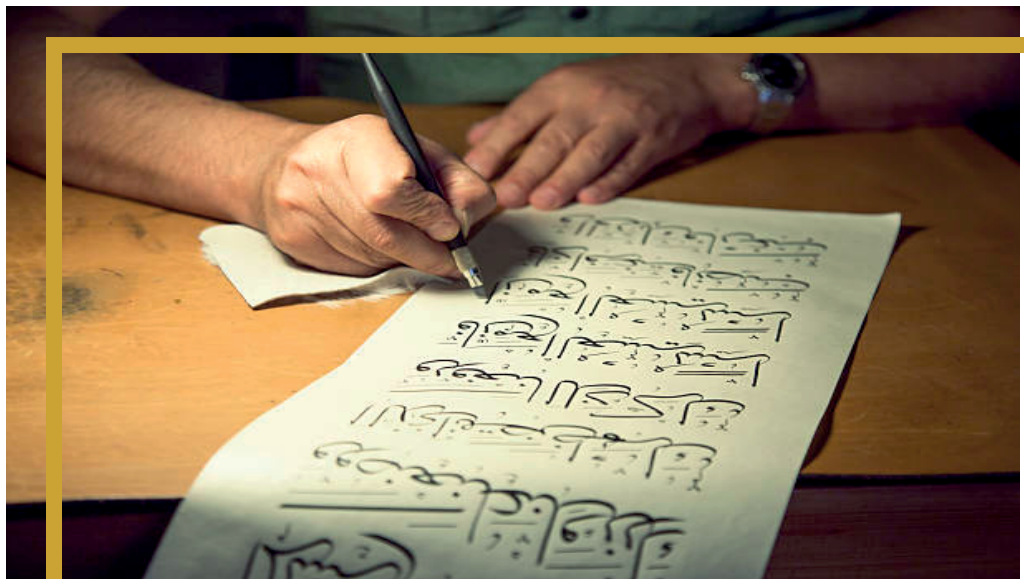
Le saviez-vous

- En 953 av. J.-C., le dirigeant d'Égypte, fatigué de se tâcher les mains et les vêtements avec de l'encre, avait exigé un stylo antifuite, capable de contenir sa propre encre. Ce qu'il a obtenu ressemblait beaucoup au stylo-plume d'aujourd'hui.



Étapes suivantes

- Une fois votre encre fabriquée, pouvez-vous vous en servir pour écrire en style arabe ? Cherchez des exemples de calligraphie arabe et recopiez certains des motifs.





Activité 10

Préparer la tasse de café parfaite



Tranche d'âge conseillée

- 7-14



Objectifs pédagogiques

- Enquêter sur les facteurs qui agissent sur la rapidité de dissolution d'une substance.
- Apprendre que certains solides sont solubles et d'autres insolubles.
- Découvrir l'histoire du café.



À propos de cet atelier

- Plus d'1 500 000 tasses de café sont bues dans le monde tous les jours – suffisamment pour remplir près de 300 piscines olympiques. Le café est une industrie mondiale, et dans la plupart des rues commerçantes on trouve au moins un café.
- En Orient, les populations buvaient du café dès le IX^{ème} siècle. Cette boisson n'est devenue à la mode en Europe que 700 ans plus tard.
- Une façon de faire du café est d'ajouter du café en poudre “instantané” à de l'eau chaude et de mélanger. Dans cet atelier, vous enquêterez sur les facteurs agissant sur la rapidité de dissolution du café en poudre.



Durée de l'atelier

- 1 heure



Activité 10

Préparer la tasse de café parfaite



Liste d'outils

Pour enquêter sur le café, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Du café en poudre instantané
- Des cuillères
- 4 béchers (d'autres contenants en plastique ou des tasses peuvent aussi être utilisés)
- Un chronomètre



Attention

- Pour mener à bien votre enquête, vous allez utiliser de l'eau chaude. Pour ce faire, demandez l'aide d'un adulte.



Instructions

1. Remplissez les 4 béchers avec de l'eau à température différente (très froide, à température ambiante, tiède et chaude – mais pas bouillante)
2. Ajoutez deux cuillérées de café dans le bécher qui contient l'eau très froide. Mélangez et chronométrez le temps nécessaire à la dissolution de tout le café en poudre.
3. Recommencez l'opération avec les autres béchers.
4. La température de l'eau a-t-elle eu un impact sur la rapidité de dissolution du café en poudre ?



Le saviez-vous

- Un solvant est un liquide qui dissout les substances. On appelle la substance qui se dissout un soluté, et le mélange formé par le solvant et le soluté est la solution. Les composants de la solution se mélangent totalement et ne peuvent plus être dissociés.
- Les substances qui peuvent se dissoudre dans un solvant donné sont solubles. Les substances qui ne peuvent pas



Activité 10

Préparer la tasse de café parfaite

se dissoudre dans un solvant donné sont insolubles. Le café en poudre est donc une substance soluble.

- On raconte qu'un berger abyssin dans une région qui est aujourd'hui l'Éthiopie, a découvert le café il y a 1200 ans, lorsque ses chèvres ont fait preuve d'un regain d'énergie après avoir mangé des baies rouges. Les gens ont rapidement commencé à faire bouillir ces baies pour produire du café. Les voyages et le commerce ont ensuite diffusé cette boisson appréciée au Yémen, à La Mecque, à Damas, à Bagdad, à Istanbul, en Europe et ailleurs.



Étapes suivantes

- Une fois que vous avez testé le café en poudre instantané, vous pourriez tester d'autres solides solubles comme le sucre ou le sel. Se dissolvent-ils plus rapidement que le café en poudre ?





Activité 11

Fabriquer ses propres boules de bain



Tranche d'âge conseillée

- 5-14



Objectifs pédagogiques

- Manipuler différents ingrédients pour fabriquer des boules de bain.
- Découvrir l'histoire des cosmétiques.
- Apprendre que lorsqu'un acide (comme l'acide citrique) est mélangé à un carbonate (comme du bicarbonate de soude), ils réagissent en formant du dioxyde de carbone.
- Comprendre comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué au développement des cosmétiques.



À propos de cet atelier

- Les cosmétiques sont utilisés depuis des milliers d'années. Dans l'Égypte antique, on fabriquait déjà des produits pour sentir bon et être élégant. Au temps de l'âge d'or des sciences arabes, les peuples rivalisaient d'ingéniosité pour soigner leur apparence, et le développement de notre industrie cosmétique moderne remonte en partie à cette époque.
- Dans cet atelier, vous allez fabriquer et tester vos propres produits cosmétiques – des boules de bain !



Durée de l'atelier

- 1 heure pour fabriquer les boules de bain. 3 à 4 jours pour les laisser reposer.



Activité 11

Fabriquer ses propres boules de bain



Liste d'outils

Pour fabriquer des boules de bain, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Du colorant alimentaire
- De l'huile d'amande douce ou une autre huile végétale légère
- Une huile essentielle (assurez-vous d'en choisir une pouvant être utilisée pour la fabrication de boules de bains, et non une huile prévue pour des diffuseurs ou des bougies)
- 10 cuillères à soupe de bicarbonate de soude
- 3 cuillères à soupe d'acide citrique (que vous pourrez acheter en pharmacie ou dans certains supermarchés)
- De grands saladiers – préférablement en verre
- Un moule à muffin (ou autre)
- Un petit pot en verre
- Une cuillère en bois
- Un fouet



Attention

- Prenez soin de bien vous laver les mains avant et après cet atelier.
- Ne mangez aucun des ingrédients !



Instructions

1. Utilisez l'huile d'amande douce pour graisser légèrement votre moule.
2. Mélangez l'acide citrique et le bicarbonate de soude dans un saladier en verre. Assurez-vous qu'il n'y ait pas de grumeaux dans votre mélange.
3. Mélangez 12 gouttes d'huile essentielle, 10 cuillères à café d'huile d'amande douce et 15 à 20 gouttes de colorant alimentaire. Ne mettez pas plus de colorant, sinon votre bain risque de prendre une drôle de couleur !



Activité 11

Fabriquer ses propres boules de bain

4. Versez doucement le mélange d'huiles dans votre mélange sec, en remuant bien. Si le mélange se met à mousser, c'est que vous versez l'huile trop rapidement. Le mélange est prêt lorsqu'il prend la consistance du sable mouillé.
5. À l'aide d'une cuillère en bois, entreposez le mélange dans le moule à muffin en écrasant bien la pâte. En fonction de la taille de votre moule, vous devriez pouvoir faire 2 à 4 boules de bain.
6. Laissez les boules de bain reposer pendant quelques jours. Jetez-les ensuite dans l'eau et observez la réaction.



Le saviez-vous

- Lorsque vous jetez une boule de bain dans l'eau, une réaction chimique se produit entre l'acide citrique et le bicarbonate de soude. Pendant cette réaction, du dioxyde de carbone se forme, ce qui explique l'effervescence. L'huile d'amande douce hydrate la peau et les huiles essentielles sentent bon.
- Al Zahrawi était un physicien et chirurgien qui vivait à Al-Andalus au X^{ème} siècle. Ses idées et découvertes ont révolutionné la médecine. Il considérait les cosmétiques comme une branche de la médecine qu'il appelait "la médecine de la beauté". Dans son livre La Méthode de la médecine, tout un chapitre est consacré aux produits cosmétiques. Il y parle de sprays nasaux, de bains de bouche, de crèmes pour les mains, de teintures pour cheveux et de petits sticks moulés et parfumés, dont on pense qu'ils étaient les premiers exemples de rouges à lèvres et de déodorants à bille.



Étapes suivantes

- Une fois que vous avez fabriqué vos boules de bains, répétez l'opération en changeant les quantités des différents ingrédients. Pouvez-vous fabriquer des boules de bain encore plus effervescentes ?



Activité 11

Fabriquer ses propres boules de bain





Activité 12

Fabriquer son propre alambic



Tranche d'âge conseillée

- 7-14



Objectifs pédagogiques

- Comprendre que la distillation permet de séparer des substances dont les températures d'ébullition sont différentes, grâce à un processus consistant à chauffer ces substances pour ensuite récupérer la condensation.
- Apprendre qu'un solide soluble (le sel) peut être séparé d'un liquide (l'eau), à travers un processus de réchauffement puis de refroidissement (la distillation).
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué au développement de notre compréhension de la distillation.



À propos de cet atelier

- La distillation est un processus consistant à réchauffer des substances ayant différentes températures d'ébullition, afin de les séparer pour ensuite récupérer la condensation, qui doit normalement être relativement "pure". La distillation permet de fabriquer de l'essence, du kérosène, du bitume ou du plastique. Dès le VIII^{ème} siècle, ce processus était connu des chimistes de l'âge d'or des sciences arabes. Ils l'utilisaient alors principalement pour fabriquer de l'eau de rose et des "huiles essentielles".
- Dans cet atelier, vous allez fabriquer une version simplifiée de l'alambic, et l'utiliser pour séparer le sel de l'eau.



Durée de l'atelier

- 1 heure



Activité 12

Fabriquer son propre alambic



Liste d'outils

Pour fabriquer un alambic, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Du sel
- Une casserole ou un creuset
- Une source de chaleur comme une plaque de cuisson ou une bougie chauffe-plat
- Un bol
- De l'eau



Attention

- Pour cet atelier, vous allez devoir faire bouillir de l'eau sur une plaque de cuisson. Pour ce faire, demandez l'aide d'un adulte.



Instructions

1. Remplissez à moitié votre casserole avec de l'eau du robinet.
2. Ajoutez du sel et mélangez jusqu'à dissolution. Continuez à ajouter du sel jusqu'à ce qu'il ne puisse plus se dissoudre (vous aurez alors atteint le point de saturation de l'eau). Si l'équipement utilisé est bien propre, vous pouvez alors goûter l'eau – ce sera très salé, comme de l'eau de mer.
3. Allumez le feu, et faites chauffer l'eau jusqu'à ce qu'elle frémissse. Elle commencera alors à s'évaporer.
4. Posez un couvercle en équilibre sur la casserole de telle façon à ce que celui-ci dépasse un peu du bord. Placez le couvercle de façon à ce que la partie qui dépasse du bord soit aussi la partie la plus basse du couvercle. Observez comment la condensation se forme sous le couvercle et s'écoule vers le bas.
5. Puisque l'eau s'écoule vers le bas, la condensation qui se forme sous le couvercle va naturellement s'écouler vers la partie la plus basse du couvercle.



Activité 12

Fabriquer son propre alambic

Une fois que suffisamment de condensation s'est accumulée à cet endroit précis, elle va former des gouttes et tomber du couvercle. Placez alors un bol juste en dessous pour récupérer les gouttes d'eau distillée.

6. Si l'équipement utilisé est bien propre, vous pouvez alors goûter l'eau récupérée dans le bol (assurez-vous qu'elle ait bien refroidi). L'eau ne sera plus salée. En effet, pendant son évaporation, l'eau a laissé le sel derrière elle, dans la casserole. Vous pouvez faire la même expérience à plus petite échelle, en utilisant une bougie chauffe-plat comme source de chaleur et un creuset pour contenir l'eau salée.



Le saviez-vous

- C'est Jabir ibn Hayyan, un chimiste réputé de l'âge d'or des sciences arabes, qui a conçu le processus de distillation. Il a inventé un outil qu'il a appelé un alambic. Dans ce récipient en verre doté d'une forme étrange, un liquide pouvait être porté à ébullition, permettant ainsi de séparer et récupérer ses constituants purs grâce au ruissellement de la condensation le long du bec verseur. L'alambic est toujours utilisé dans les laboratoires de distillation aujourd'hui.



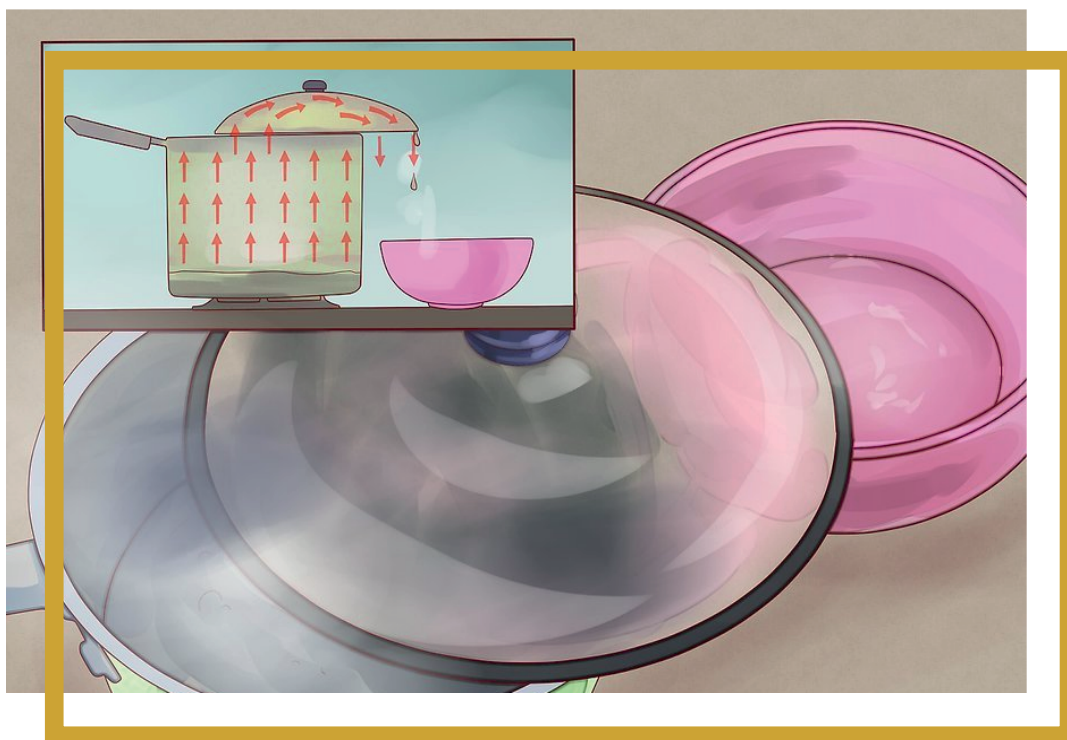
Étapes suivantes

- Une fois que vous avez utilisé votre outil de distillation pour séparer le sel de l'eau, quel autre usage pouvez-vous en faire ? Vous pourriez dissoudre du sel, du sucre ou du café en poudre dans de l'eau et observer si vous arrivez à séparer ces éléments à l'aide de votre alambic.

Activité 12



Fabriquer son propre alambic





Activité 13

Fabriquer son propre dentifrice



Tranche d'âge conseillée

- 5-14



Objectifs pédagogiques

- Manipuler différents ingrédients pour fabriquer du dentifrice.
- Découvrir l'histoire du dentifrice.
- Comprendre comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué au développement de la fabrication du dentifrice.



À propos de cet atelier

- Les peuples fabriquent du dentifrice depuis des milliers d'années. Les experts pensent que les premiers dentifrices sont apparus en Inde, en Égypte et en Chine, il y a environ 7000 ans. Les recettes de dentifrice comportaient autrefois des ingrédients étranges. Les peuples de l'Égypte antique, par exemple, mettaient dans leur dentifrice des coquilles d'œufs brûlées et des pétales d'iris séchés. Plusieurs recettes de dentifrices éprouvées ont été conçues au temps de l'âge d'or des sciences arabes.
- Dans cet atelier, vous allez fabriquer du dentifrice en utilisant des ingrédients similaires à ceux utilisés dans la fabrication de dentifrices modernes. Vous choisirez la couleur, le goût et le parfum de votre dentifrice.



Durée de l'atelier

- 1 heure



Liste d'outils

Pour fabriquer du dentifrice, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Du bicarbonate de soude (et NON PAS de la levure chimique)



Activité 13

Fabriquer son propre dentifrice

- De la fécule de maïs (maïzena)
- Du sel
- De la glycérine
- De l'arôme de menthe poivrée
- Du colorant alimentaire
- De l'eau
- Des cuillères à café
- Des pots de yaourt ou des bécchers en plastique
- D'autres arômes et colorants (facultatif)



Attention

- Assurez-vous que les ingrédients soient neufs, et les outils bien propres. Même si vous demandez aux enfants de ne pas goûter le dentifrice, certains le feront peut-être ! Le dentifrice ne pourra être goûté que s'il a été préparé dans des conditions d'hygiène suffisantes.



Instructions

1. Mélangez le bicarbonate de soude, la fécule de maïs et le sel dans un récipient.
2. Ajoutez la glycérine et l'arôme de menthe poivrée, et mélangez jusqu'à obtention d'une pâte épaisse.
3. Ajoutez progressivement quelques gouttes d'eau, jusqu'à ce que le mélange ait la bonne consistance.
4. Vous pouvez aussi ajouter du colorant.



Le saviez-vous

- A l'âge d'or des sciences arabes, les peuples utilisaient une brosse à dent basique, appelée "miswak". Ils étaient également adeptes des bains de bouche et avaient compris que les aliments en décomposition coincés entre deux



Activité 13

Fabriquer son propre dentifrice

dents pouvaient être responsables de caries dentaires. Les dentistes savaient arracher les dents abîmées et maintenir deux dents mobiles ensemble à l'aide de fil d'or.

- Il y a plus de mille ans, un musicien et gastronome originaire de Bagdad et appelé Ziryab, a ramené le dentifrice en Al-Andalus (l'Espagne d'aujourd'hui). Les ingrédients exacts du dentifrice de Ziryab sont inconnus, mais on raconte qu'il était à la fois pratique et agréable au goût.



Étapes suivantes

- Une fois que vous avez fabriqué votre dentifrice, pouvez-vous tester son efficacité ? Comment tester sa capacité à éliminer les tâches ?
- Vous pourriez répéter l'expérience en changeant les quantités des différents ingrédients utilisés et en observant les effets produits.





Activité 14

La bouilloire magique



Tranche d'âge conseillée

- 7-14



Objectifs pédagogiques

- Enquêter sur les propriétés chimiques des substances communes du quotidien.
- Apprendre que les acides et les bases jouent un rôle important en chimie et réagissent différemment dans des solutions d'indicateur.
- Comprendre que les substances comme le vinaigre sont acides alors que les substances comme le bicarbonate de soude sont alcalines.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué à notre connaissance des acides et des bases.



À propos de cet atelier

- Le chimiste du 8^{ème} siècle Jabir ibn Hayyan a inventé le mot alcali, qui vient de l'arab l'al qalīy, ou cendres, dans lesquelles on trouve du carbonate de potassium. Il a également découvert les acides sulfurique, nitrique et nitro-muriatique. Cette expérience est une manière amusante de faire découvrir les acides et les bases, ainsi que le tableau périodique.



Durée de l'atelier

- 15 minutes



Liste d'outils

Pour cette expérience, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Du bicarbonate de soude (et NON PAS de la levure chimique)



Activité 14

La bouilloire magique

- Une bouilloire
- Un chou rouge / du jus de chou rouge
- 4 verres transparents
- 2 acides et 2 bases – des substances ménagères peuvent être utilisées, par exemple du vinaigre blanc, de la limonade, du savon liquide etc.



Attention

- Faites-vous aider d'un adulte pour couper et écraser le chou rouge.
- Prenez garde à ne pas utiliser de liquides ou de substances dangereuses pour cette expérience. Certains acides et bases sont des substances très corrosives, qu'il faut donc éviter – faites toujours valider votre choix par un adulte.



Instructions

Avant la démonstration :

1. Coupez finement la moitié du chou rouge. Placez-le dans un bol et recouvrez d'eau. Écrasez le chou rouge jusqu'à ce que l'eau prenne une vive couleur violette.
2. A l'aide d'une passoire, versez le jus de chou rouge dans une bouilloire.
3. Mettez une base ou un acide différent dans chaque verre, et remarquez le changement de couleur quand on y ajoute le jus de chou rouge. Ne versez que de toutes petites quantités de votre acide ou votre base dans le verre. Pour que la "magie" fonctionne, il est essentiel que le public ne puisse pas voir le liquide qui a été placé au préalable dans chaque verre. Privilégiez des acides ou bases transparentes.

Lors de la démonstration

1. Assurez-vous que vous savez quelle couleur apparaîtra dans chaque verre lorsque vous y verserez le jus de chou rouge.



Activité 14

La bouilloire magique

2. Expliquez au public que vous avez une bouilloire magique – capable de verser de l'eau de la couleur que vous lui indiquez.
3. Dites la couleur et versez le jus de chou rouge dans le premier verre. Recommencez pour chacun des autres verres.
4. Une fois que vous avez fini, expliquez le processus scientifique à l'origine du phénomène.



Le saviez-vous

- Le jus de chou rouge est un “indicateur”. Lorsqu'on le mélange avec des substances acides, il prend une couleur jaunâtre, rougeâtre, voire rose, en fonction de la teneur en acidité de la substance. Les bases donnent au jus de chou rouge une couleur violette ou bleutée.



Étapes suivantes

- Combien d'acides et de bases différents pouvez-vous utiliser dans cette expérience (reportez-vous à la section “Attention !”, et prenez soin de ne pas utiliser de substances dangereuses) ? Quelles sont les couleurs les plus vives que vous obtenez ?





Activité 15

Fabriquer son propre parfum



Tranche d'âge conseillée

- 7-14



Objectifs pédagogiques

- Apprendre à fabriquer du parfum.
- Comprendre que le parfum est un mélange de différentes huiles à l'origine de son odeur.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué à notre compréhension de la distillation – un processus essentiel dans la fabrication du parfum.
- Découvrir comment les scientifiques de l'âge d'or des sciences arabes ont contribué au développement du parfum.



À propos de cet atelier

- Tout au long de l'histoire, les peuples ont découvert différentes façons de faire du parfum. La fabrication du parfum était particulièrement répandue au temps de l'âge d'or des sciences arabes. Dans cet atelier, vous allez fabriquer du parfum à l'aide d'huiles essentielles et en adaptant une recette vieille de plus de mille ans.



Durée de l'atelier

- 1 heure



Liste d'outils

Pour fabriquer votre parfum, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Des petites bouteilles avec des bouchons pour le parfum (1 par personne ou par groupe)
- De l'huile d'amande / de l'huile d'olive
- De l'huile essentielle de jasmin



Activité 15

Fabriquer son propre parfum

- De l'huile essentielle d'orange
- De l'huile essentielle de thym
- De l'huile essentielle de bois de santal
- De l'extrait de vanille
- Des pipettes pour l'extrait de vanille et pour les bouteilles d'huiles essentielles qui n'auraient pas de compte-gouttes



Attention

- Évitez tout contact entre les huiles essentielles et vos yeux. En cas d'incident, rincez abondamment.
- Lavez-vous bien les mains une fois l'atelier terminé.



Instructions

1. Donnez une bouteille à chaque personne ou groupe qui fabriquera du parfum.
2. Faites circuler l'huile d'amande et demandez à chaque personne/chaque groupe d'en verser 60 gouttes dans leur bouteille.
3. Faites circuler l'extrait de vanille et demandez à chaque personne/chaque groupe d'en verser 5 gouttes dans leur bouteille.
4. Faites circuler les autres huiles essentielles – jasmin, orange, thym et bois de santal – et demandez à chaque personne/chaque groupe de verser une goutte de chaque huile dans leur bouteille.
5. Fermez les bouteilles à l'aide des bouchons et secouez vigoureusement.
6. Ceux qui le souhaitent pourront alors appliquer le parfum sur leur peau.



Activité 15

Fabriquer son propre parfum



Le saviez-vous

- Pendant des siècles, les chimistes ont utilisé des instruments basiques pour distiller (séparer) les essences de plantes afin de fabriquer du parfum.
- Il y a plus de mille ans, dans une région qui est aujourd'hui l'Irak, un chimiste appelé Jabir ibn Hayyan était persuadé qu'il pouvait améliorer ces procédés. Il fit de nombreuses expériences pour finir par mettre au point l'alambic, qui permettait d'extraire les essences de façon beaucoup plus efficace.



- Au cours des deux cent ans qui ont suivi, des physiciens et des scientifiques comme al-Kindi, al-Razi, et al-Zahrawi ont perfectionné l'alambic. On l'utilisait alors pour extraire les essences et fabriquer du parfum, mais aussi pour distiller de l'alcool utilisé comme désinfectant dans les hôpitaux, extraire des essences utiles à la conception de nouveaux médicaments, et séparer le pétrole lampant du pétrole brut.



Activité 15

Fabriquer son propre parfum

- Al-Kindi a même écrit un livre sur la chimie des parfums, qui contenait 107 recettes permettant de produire différentes fragrances, en utilisant surtout des huiles essentielles de plantes qui peuvent toujours être extraites par distillation aujourd'hui.



Étapes suivantes

- Une fois que vous avez fabriqué votre parfum, vous pouvez répéter l'expérience en changeant les quantités d'huiles essentielles utilisées et observer les effets produits.
- Vous pouvez aussi enquêter sur la façon dont le parfum fonctionne. Pourquoi sommes-nous capables de sentir son odeur ?





Activité 16

Séparer les couleurs d'une encre (la chromatographie)



Tranche d'âge conseillée

- 5-14



Objectifs pédagogiques

- Enquêter sur la composition de plusieurs encres.
- Apprendre que la chromatographie sur papier est une méthode permettant de séparer des substances présentes dans un mélange homogène.
- Observer le processus de chromatographie.



À propos de cet atelier

- La cristallisation, la distillation, la purification, l'oxydation, l'évaporation et la filtration sont des processus chimiques qui utilisent différentes techniques pour séparer des substances. Jabir ibn Hayyan, un chimiste réputé de l'âge d'or des sciences arabes, a étudié ces différents procédés dès le VIII^{ème} siècle.
- Une autre technique pour séparer les substances est la chromatographie sur papier. Cette méthode permet de séparer des substances dissoutes les unes des autres. Elle est souvent utilisée lorsque les substances dissoutes sont colorées, comme les encres, les colorants alimentaires ou les teintures végétales.
- Dans cet atelier, vous allez utiliser la chromatographie pour séparer les encres en différentes substances.



Durée de l'atelier

1 heure



Activité 16

Séparer les couleurs d'une encre (la chromatographie)



Liste d'outils

Pour cette expérience, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Des filtres en papier (par exemple des filtres à café) ou du sopalin
- Un bol en plastique
- Des feutres de couleur (ainsi qu'un feutre noir)
- Une tasse d'eau froide du robinet



Attention

- Assurez-vous que vous n'utilisez pas de feutres indélébiles.



Instructions

1. Dessinez une tâche au centre du filtre en papier (commencez en utilisant le feutre noir)
2. Placez le filtre en papier sur le bol pour éviter des éclaboussures.
3. Trempez un doigt dans l'eau pour qu'une goutte se forme au bout de celui-ci, et laissez cette goutte tomber sur la tâche d'encre (vous pouvez utiliser une pipette si vous en avez une)
4. Observez le phénomène qui se produit - l'encre noire est-elle vraiment noire ?
5. Répétez l'opération avec des feutres de couleurs différentes – utilisez un filtre en papier différent à chaque fois.



Le saviez-vous

- Même si certaines encres semblent n'être composées que d'une seule couleur, elles sont généralement faites à partir de plusieurs pigments. Quand l'eau se répand sur le filtre en papier, les différents pigments sont entraînés vers l'extérieur du papier à des vitesses différentes. Les pigments les plus solubles dans l'eau traversent le papier à une vitesse plus élevée et se retrouvent plus loin du centre que ceux qui sont moins solubles ; en conséquence, plusieurs cercles concentriques, de couleurs différentes, se forment sur le papier.



Activité 16 Séparer les couleurs d'une encre (la chromatographie)



Étapes suivantes

- Une fois que vous avez séparé les couleurs de l'encre, vous pouvez recommencer l'expérience avec du colorant alimentaire ou des teintures végétales. Ces substances sont-elles également composées de plusieurs pigments ? Contiennent-elles plus ou moins de pigments que l'encre ?

À propos de 2019, Année Internationale du Tableau périodique des Éléments chimiques (IYPT2019)



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture



Année internationale
du tableau périodique
des éléments chimiques

L'Assemblée Générale des Nations Unies a proclamé 2019 l'Année internationale du Tableau périodique des Éléments chimiques, pour souligner les contributions de la chimie et d'autres sciences fondamentales à la mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030.

Pour plus d'informations, veuillez consulter le site officiel de l'IYPT2019 www.iypt2019.org

À propos de 1001 Inventions



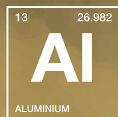
1001 Inventions est une organisation britannique primée, à l'initiative de productions éducatives internationales et d'activités mobilisant différents types de médias, visant à sensibiliser la population aux contributions de l'âge d'or des sciences arabes.

1001 Inventions s'adresse à plus de 400 millions de personnes dans le monde à travers un réseau de partenaires internationaux, notamment l'UNESCO, National Geographic et des chercheurs de renom, pour mettre sur pied des expositions interactives, des courts-métrages, des spectacles vivants, des ouvrages et des ressources didactiques conçues pour les salles de classe, et utilisés par des centaines de milliers d'éducateurs dans le monde.

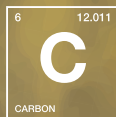
Pour plus d'informations, veuillez consulter le site www.1001inventions.com

1001  nventions

Journeys from



Al chemistry to



C hemistry

#IYPT2019

www.1001inventions.com

www.iypt2019.org