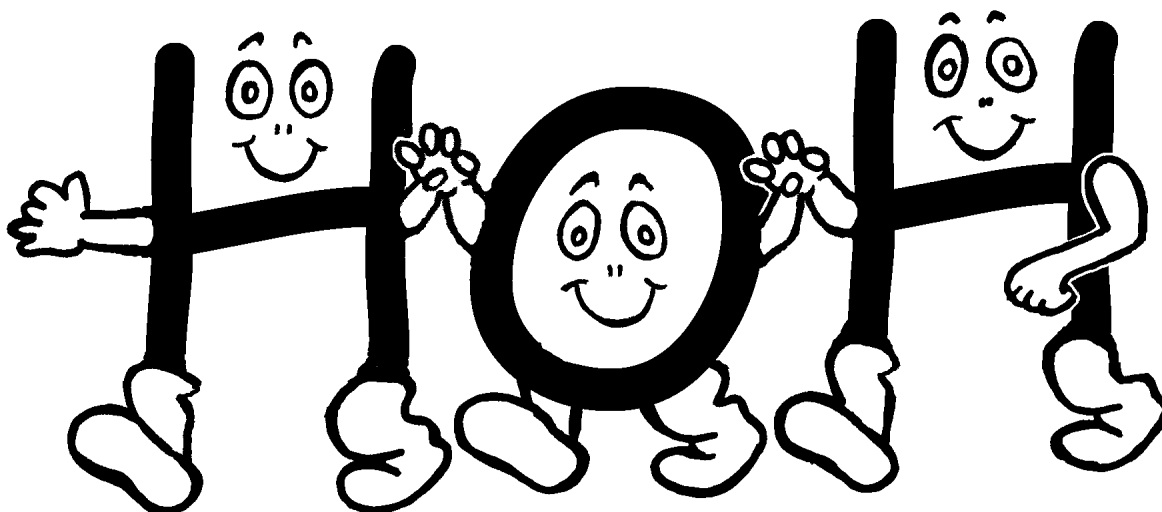


DES ATOMES CROCHUS

Cette fiche propose l'éveil aux atomes formant les molécules et aux réactions chimiques.



Thème : la chimie
Âges : 9 à 13 ans (à adapter pour les 5 à 8 ans)
Nombre de joueurs : 12 et plus
Nombre d'équipes : 2 et plus
Durée : 30 à 60 minutes
Terrain : boisé ou autre

Réalisé grâce à une subvention du ministère de la Culture et des Communications du Québec
dans le cadre du programme «Étalez votre science»

Principaux partenaires

Ville de Cap-Rouge
Le Magazine «Les Débrouillards»
Association des Camps du Québec
Conseil du loisir scientifique de Québec
Les scouts de la région de Québec

Équipe de production

Jean Bérubé
Geneviève Boucher
Claire Truchon

Pour commentaires, suggestions ou pour obtenir d'autres fiches :

La Maison Léon-Provancher
1435, rue Provancher, Cap-Rouge Québec G1Y 1R9
Téléphone : (418) 650-7785 Télécopieur : (418) 650-1272
Courriel : semlp@total.net

TENTER L'EXPÉRIENCE

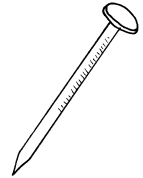
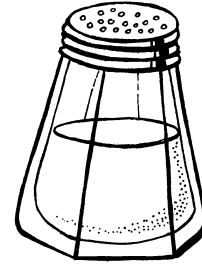
Un clou déguisé en sou!

Tirée du magazine «Les Débrouillards, Janvier 98, pages 12 et 13»

«Aimes-tu la chimie? Voici une expérience où tu utiliseras la chimie pour nettoyer des pièces de monnaie ternies et pour donner à un clou d'acier l'aspect d'un sou noir.

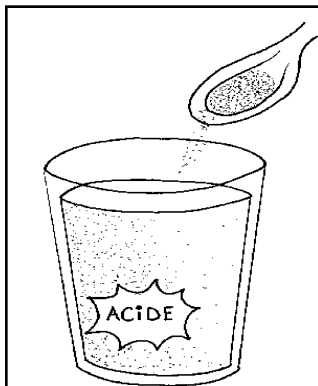
IL TE FAUT...

- un verre transparent
- du vinaigre
- du sel de table
- 4 à 10 pièces de un cent et un clou
- du papier d'émeri ou de la laine d'acier
- une cuillère à soupe

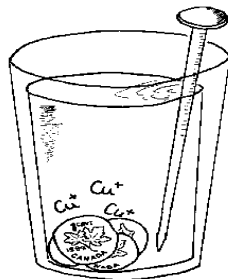


1. Dans le verre (ou le bocal), verse environ 1/2 tasse de vinaigre. Ajoutes-y une cuillère à table de sel. Brasse avec la cuillère afin de dissoudre le sel.
2. Frotte un clou avec le papier d'émeri ou la laine d'acier. Le clou doit redevenir brillant.
3. Mets le clou que tu as frotté, ainsi que les pièces de un cent, dans le verre contenant la solution de vinaigre.
4. Au bout d'environ deux heures, retire le clou et les pièces de monnaie du verre. Compare-les avec des sous et un clou qui n'ont pas trempé dans la solution.

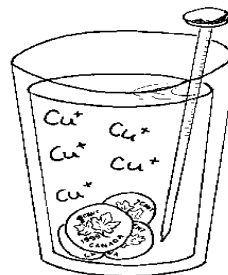
C'EST QUOI LE TRUC?



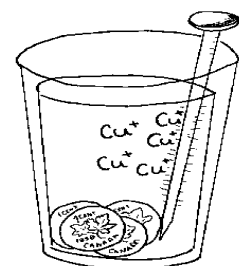
En mélangeant le vinaigre et le sel, il se produit une réaction chimique : vinaigre et sel réagissent ensemble et forment de l'acide chlorhydrique



Cet acide attaque les sous noirs, qui sont faits de cuivre. Des particules de cuivre (Cu^+) se détachent alors de la surface des pièces de monnaie.



Dans la solution de vinaigre, on trouve maintenant du cuivre sous la forme d'ions (Cu^+). C'est-à-dire que les particules de cuivre ont une charge positive.



Les ions de cuivre dans la solution sont attirés par le clou d'acier car celui-ci a une charge négative. Au contact du clou, ces ions se collent à l'acier, ce qui lui donne un aspect cuivré.

POURQUOI LES SOUS DEVIENNENT-ILS PROPRES?

Lorsqu'elles sont neuves, les pièces de un cent sont brillantes. Mais avec le temps et au contact de l'air, leur surface se ternit (elle devient noirâtre). En faisant tremper ces pièces dans une solution de vinaigre et de sel, le cuivre terni se détache. Apparaît alors le cuivre qui se trouvait sous cette surface, il est intact et donc, brillant.»

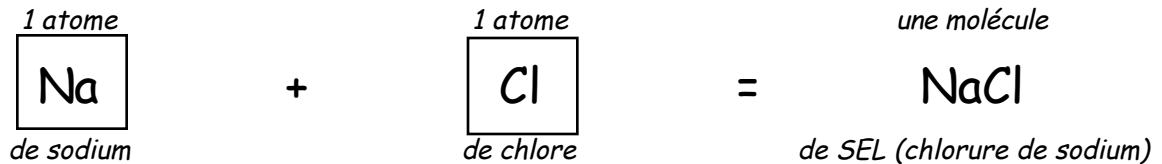
PARTAGER LES CONNAISSANCES

La chimie est la science qui étudie les substances, comment elles s'unissent, se transforment et réagissent entre elles. Voici 3 questions et démonstrations pour s'y initier.

1. Serait-il possible de couper encore et encore un grain de sel et d'obtenir toujours du sel?

Démonstration pour répondre à la question

Le groupe de jeunes est le grain de sel à couper. Ils se tiennent 2 par 2 et ces deux jeunes représentent la plus petite quantité de sel : une molécule. Le grain (groupe) est divisé en 2. Chaque nouveau grain aussi. Finalement, les paires de jeunes se séparent. À ce moment, il n'y a plus de sel mais un atome de chlore et un atome de sodium...



Le sel est donc composé d'atomes. Ces sont les plus petites parties d'une substances chimique. Ces atomes réagissent et s'unissent lors de réactions chimiques pour former des molécules.

2. Si la molécule est comparée à un mot, à quoi peut être comparé l'atome?

Les mots se composent de lettres tout comme les molécules se composent d'atomes. C'est leur quantité et les façons de se lier, qui déterminent le produit obtenu. Ainsi, 2 produits qui réagissent en donnent un nouveau, comme 2 mots mis bout à bout en donnent un autre dont le sens est différent :



Les lettres respectent un ordre pour former les mots. De même, les atomes et les molécules respectent des lois pour s'associer et former des produits lors de réactions chimiques. Voici un exemple pour l'eau :



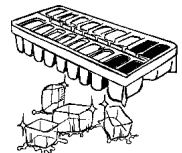
L'hydrogène et l'oxygène en présence du feu donnent de l'eau. L'eau c'est de l'hydrogène et de l'oxygène qui a brûlé!

Démonstration d'une réaction chimique

Sept jeunes avec cartons (4 H, 2 O et 1 feu) illustrent cette réaction. Quatre se placent 2 par 2 pour former les 2 molécules d'HYDROGÈNE (H+H). Deux autres forment la molécule d'OXYGÈNE (O+O). Le dernier est le feu. Il sépare les 3 molécules de gaz comme ceci : 2H et 2 OH pour ensuite former les molécules d'EAU (2 H₂O).

3. Comment expliquer les différents états de l'eau?

Les molécules et l'énergie déterminent l'état de la matière : GAZEUX, LIQUIDE ou SOLIDE. Plus les molécules ont d'énergie, plus elles bougent et sont libres. Elles s'activent plus à l'état gazeux qu'à l'état solide.



Démonstration

Les jeunes sont des molécules d'eau. À l'état gazeux, ils circulent partout en s'éloignant des autres. À l'état liquide, ils se rapprochent et marchent lentement en suivant le groupe. À l'état solide, personne ne bouge.

Contrairement aux autres produits, l'eau prend plus d'espace à l'état solide, en raison de l'agencement particulier des molécules d'eau lors de la formation de glace!

PRÉPARER LE JEU

(Exemple pour 2 équipes, adapter au besoin)

But

Amasser le plus d'argent en vendant des molécules de différents produits.

Résumé

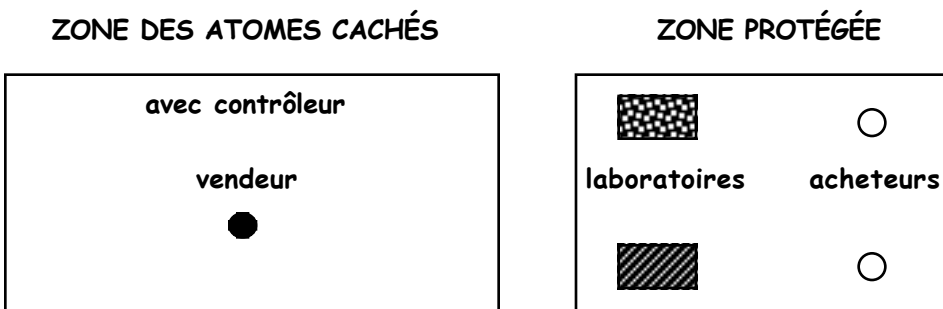
Deux équipes de chimistes s'affrontent pour livrer des produits recherchés par des acheteurs. Chacune doit rapporter à son laboratoire les atomes cachés sur le terrain. Ils servent à former les molécules demandées pour faire des profits.

Ressources nécessaires (voir pages annexes)

- au moins 6 copies des feuilles «*Atomes*»
- au moins 10 copies de «*\$CIENTIFRIC*»
- 4 copies de «*Produits demandés*»
- 25 sacs «ziploc» pour classer les atomes
- un grand terrain boisé ou non
- 4 animateurs pour jouer les différents rôles (2 acheteurs, un contrôleur et un vendeur)
- *POUR LES 5-8 ANS* : un animateur/conseiller chimiste pour chaque équipe
prévoir une couleur différente pour chaque sorte d'atome
- *VARIANTE* : un animateur/voleur avec brassard rouge pour l'identifier

Préparatifs

1. Découper les feuilles «*Atomes*». Garder ceux d'une feuille dans un sac et remettre au vendeur. Donner le reste au contrôleur qui les cache ou dispose durant l'explication.
2. Découper les feuilles «*\$CIENTIFRIC*». Garder l'équivalent de 2 feuilles et remettre au vendeur. Répartir le reste entre les deux acheteurs.
3. Choisir et délimiter un espace de jeu comme suit:



4. Expliquer le jeu et annoncer sa durée (30 à 60 minutes).
5. Former 2 équipes d'au moins 6 joueurs et remettre à chacune la feuille «*Produits demandés*» et 5 sacs «Ziploc» pour classer les atomes.
6. Remettre la feuille «*Produits demandés*» et 5 sacs «Ziploc» à chaque acheteur.

JOUER LE JEU

Déroulement

1. Chaque équipe se regroupe dans son laboratoire privé. Elles ont quelques minutes pour établir une stratégie afin de procurer les atomes servant à former les molécules.
2. Les animateurs personnifient chacun leur rôle et se placent à leur position de jeu.
Les acheteurs annoncent des primes (2, 5 ou 10 fois le prix) pour les premières molécules et pour certaines par la suite. L'un veut du vinaigre et du sel pour les marinades, l'autre du camphre et de l'aspirine pour soigner les rhumes. Chacun y va selon son imagination.
Le vendeur offre des rabais (car il vend en groupes) ou des échantillons gratuits. Le prix maximum à l'unité est indiqué sur les atomes (hydrogène (1), carbone (6), oxygène (8), etc.).
Le contrôleur touche les joueurs dans la zone des atomes cachés pour leur enlever tous leurs atomes (mais pas l'argent) et les remettre au vendeur. Il récupère aussi les atomes des acheteurs de temps en temps afin de les recacher.
3. Il y a 3 rôles à jouer pour aider l'équipe et les joueurs peuvent passer de l'un à l'autre tout au long de la partie.
Les coureurs trouvent les atomes dans la zone des atomes cachés et les rapportent au laboratoire en évitant le contrôleur.
Les chimistes restent au laboratoire pour fabriquer les molécules à partir des atomes. La feuille fournie donne la composition et la valeur de base des différents produits.
Les représentants visitent les acheteurs pour vendre les molécules au meilleur prix. Ils achètent aussi, du vendeur, les atomes qui pourraient manquer à l'équipe.
4. Au signal de départ, les coureurs amassent des atomes en évitant le contrôleur. Ils les apportent aux chimistes qui forment les molécules au plus vite.
5. Les représentants écoutent les demandes des acheteurs et négocient les prix de vente des produits. Ils vont aussi acheter les atomes qui manquent pour faire plus d'argent. Ils portent l'argent, trouvent le vendeur et reviennent en évitant le contrôleur.
6. À la fin du jeu, les acheteurs ferment leurs bureaux. Les atomes en circulation sont perdus. Les animateurs comptent l'argent des équipes et proclament la meilleure.

Pour les 5 à 8 ans

1. Jouer avec des plus âgés et prévoir une couleur différente pour chaque sorte d'atome.
2. Un animateur/conseiller chimiste est dans chaque laboratoire pour aider les équipes.
3. Jouer au jeu du sel. Chaque joueur a un papier jaune **Cl⁻** ou un bleu **Na⁺**. Séparer le groupe en deux (**Na⁺** et **Cl⁻** sont mélangés). Les jeunes d'un groupe partent se cacher. Ensuite, ceux de l'autre les recherchent pour former du sel (**Na** cherche **Cl** et inversement...). Jouer 2 périodes égales et l'équipe qui forme le plus de sel gagne.

Variantes

1. Un voleur, dans la zone des atomes cachés, dérobe l'argent aux représentants qui vont visiter le vendeur.
2. Ajouter d'autres sortes d'atomes pour faire de nouveaux produits.

ALLER PLUS LOIN...

Les défis des chimistes

Les réactions chimiques font partie de la vie de tous les jours et se réalisent avec des ingrédients assez simples.

Le lancer du bouchon (À réaliser à l'extérieur...)

DÉFI À RELEVER

Faire sauter le bouchon de liège, inséré dans la bouteille, le plus loin possible.

MATÉRIEL (pour chaque équipe)

- bouteille de vin vide et bouchon de liège
- vinaigre et eau pour le diluer
- bicarbonate de soude



LE TRUC (laisser les jeunes expérimenter à leur façon et insister sur la sécurité)

1. Préparer une solution moitié vinaigre, moitié eau et verser celle-ci afin de remplir la bouteille au tiers.
2. Mettre une cuillère à soupe de bicarbonate, insérer immédiatement le bouchon et secouer.

CE QUI ARRIVE

Le bicarbonate et le vinaigre réagissent pour former du gaz carbonique. Il crée une pression qui pousse le bouchon. Selon les quantités utilisées, le résultat est plus ou moins spectaculaire.

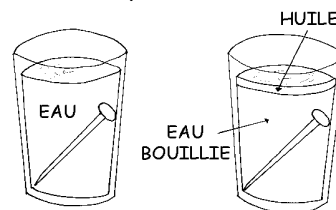
Rouiller ou ne pas rouiller...

DÉFI À RELEVER

Préparer et identifier 2 verres d'eau : l'un qui fait rouiller le plus un clou et l'autre qui le fait rouiller le moins.

MATÉRIEL (pour chaque équipe)

- 2 clous en fer
- eau, eau bouillie, sel et huile végétale
- 2 verres transparents



LE TRUC (laisser les jeunes expérimenter à leur façon)

Pour faire rouiller : placer le clou dans de l'eau et ajouter du sel. Pour éviter la rouille : placer le clou dans de l'eau bouillie et verser un peu d'huile.

N.B. l'eau bouillie ne contient plus d'oxygène.

CE QUI ARRIVE

La rouille est une réaction qui se produit quand le fer est en présence d'oxygène dans un milieu humide. Celle-ci est accélérée par la présence de sel. Ainsi, pour protéger les autos de la rouille, un traitement à l'huile est utilisé.

Des goûteurs scientifiques

DÉFI À RELEVER

Demander aux jeunes de nommer des modifications qui surviennent lors de la cuisson d'une pâte à gâteau.

MATÉRIEL (pour chaque équipe)

- de la pâte à gâteau prête à cuire
- des gobelets de cornet à fond plat
- un four micro-ondes



COMMENT PROCÉDER

Remplir à moitié le cornet, faire cuire environ une minute et déguster.

CE QUI ARRIVE

La cuisson est une réaction qui amène la formation de gaz carbonique et qui fera gonfler la pâte. La chaleur amène aussi une perte d'eau qui la fait sécher.

ATOMES

Découper en suivant les lignes

(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE
(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE
(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE
(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE
(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE
(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE
(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE
(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE
(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE	(1) H HYDROGÈNE

ATOMES

Découper en suivant les lignes

(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(8) O OXYGÈNE	(8) O OXYGÈNE	(11) Na SODIUM
(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(8) O OXYGÈNE	(8) O OXYGÈNE	(11) Na SODIUM
(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(8) O OXYGÈNE	(8) O OXYGÈNE	(11) Na SODIUM
(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(8) O OXYGÈNE	(8) O OXYGÈNE	(11) Na SODIUM
(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(8) O OXYGÈNE	(8) O OXYGÈNE	(11) Na SODIUM
(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(8) O OXYGÈNE	(8) O OXYGÈNE	(17) Cl CHLORE
(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(8) O OXYGÈNE	(8) O OXYGÈNE	(17) Cl CHLORE
(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(6) C CARBONE	(8) O OXYGÈNE	(8) O OXYGÈNE	(17) Cl CHLORE

PRODUITS DEMANDÉS

PRODUIT (molécule)	FORMULE CHIMIQUE	FABRICATION (atomes nécessaires)	VALEUR \$
HYDROGÈNE	H ₂	2 H	5
EAU	H ₂ O	2 H 1 O	10
OXYGÈNE	O ₂	2 O	20
COMBUSTIBLE (alcool métylique)	CH ₃ OH	1 C 4 H 1 O	25
«DRANO» (hydroxyde de sodium)	NaOH	1 Na 1 H 1 O	30
GAZ CARBONIQUE (dioxyde de carbone)	CO ₂	1 C 2 O	35
SEL (chlorure de sodium)	NaCl	1 Na 1 Cl	40
VINAIGRE (acide acétique)	CH ₃ COOH	2 C 4 H 2 O	50
EAU DE JAVEL (hypochlorite de sodium)	NaOCl	1 Na 1 O 1 Cl	60
BICARBONATE DE SOUDE	NaHCO ₃	1 Na 1 H 1 C 3 O	75
BOULE À MITES (naphtalène)	C ₁₀ H ₈	10 C 8 H	100
VICKS (camphre)	C ₁₀ H ₁₆ O	10 C 16 H 1 O	150
ASPIRINE (acide acétylsalicylique)	C ₁₂ H ₁₄ O ₇	12 C 14 H 7 O	250
SUCRE DE TABLE (saccharose)	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	12 C 22 H 11 O	300
SAVON «IVORY» (acide plamitique)	(CH ₃ CH ₂) ₁₄ COOH	29 C 71 H 2 O	500