

Cahier d'activités scientifiques



LA MAGIE
DE LA
CHIMIE



LA MAGIE DE LA CHIMIE



Équipe du spectacle *La magie de la chimie*

Conception, mise en scène, interprétation, scénographie,
costumes et production : **Yannick Bergeron**

Réalisation du Carnet du voyage artistique

Conception et rédaction : **Sylvie Lemay** et **Jean Lachance**

Correction : **Sylvie Boulanger**

Graphisme : **Solange Lortie communications**

Photographies de Yannick Bergeron : **Laurence Labat**

Coordination des contenus : **Caroline Lavoie**

Collaboration au contenu du carnet : **Yannick Bergeron**

Production : **SPEC du Haut-Richelieu, 2018-2019**

Le Carnet du voyage artistique est rendu possible grâce
au soutien financier du :

Yannick Bergeron, enseignant de chimie et créateur des expériences du magazine **Les Débrouillards**, te transportera, le temps d'un spectacle, dans le monde extraordinaire de la chimie.

Comment ? Avec 10 démonstrations spectaculaires, colorées, explosives et moussantes que Yannick nous fait vivre dans ce spectacle.

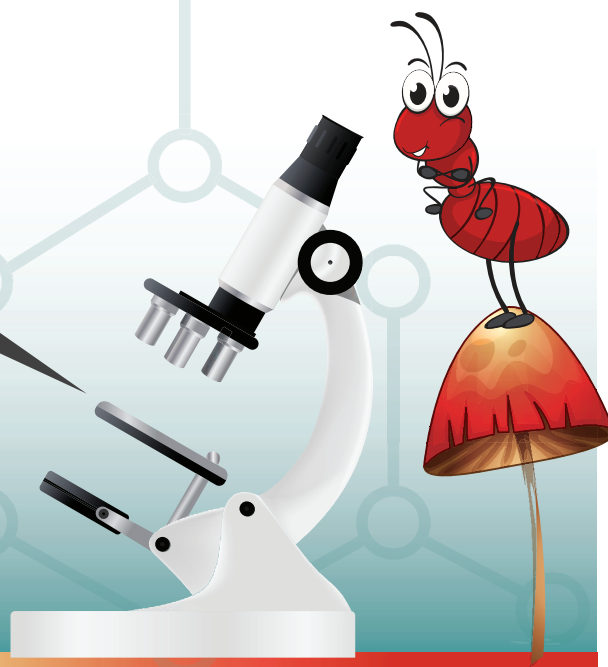
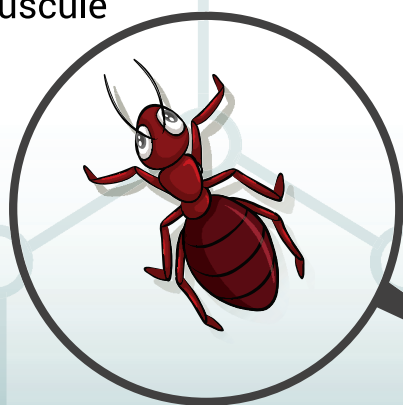
Même si la chimie est une science sérieuse, Yannick relève le défi de nous montrer qu'on peut apprendre des principes de chimie tout en s'amusant !!



LA CHIMIE, C'EST QUOI ?

La **chimie** est la science qui étudie les **formes** et les **propriétés** de la matière. Elle étudie des particules infiniment petites de la matière, les **atomes**; et comment les atomes peuvent former des structures immenses par rapport à leur très, très très petite taille. Toutes sortes de structures comme un corps humain, un arbre, une pierre ou un morceau de métal.

Pense à une fourmi. C'est petit, si on la compare à nous. Eh bien, imagine que c'est maintenant toi la fourmi qui regarde une fourmi plus minuscule qu'un grain de sable. Et que cette fourmi minuscule regarde elle aussi une fourmi tellement petite qu'elle n'arrive pas à la voir à l'œil nu. L'atome est encore plus petit que ça.

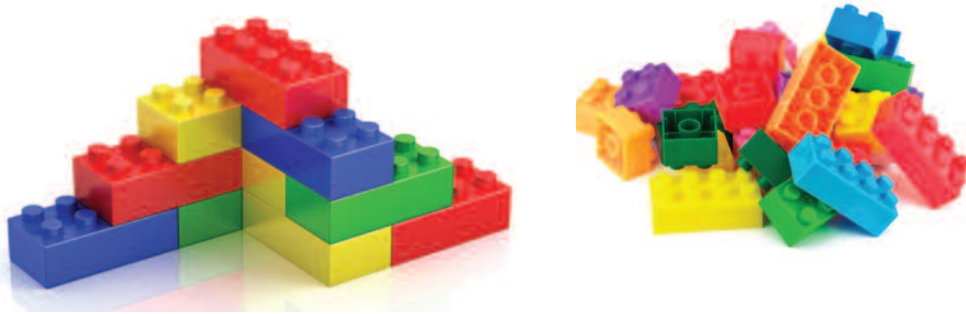


L'HISTOIRE DE LA CHIMIE

La chimie étudie comment les atomes se lient entre eux, pour donner des **molécules**, et pourquoi certaines liaisons sont possibles et d'autres pas.



Eh oui, il y a des atomes qui s'unissent ou qui font des échanges et d'autres qui se repoussent. C'est un peu comme si chaque atome était un bloc Lego. Il y a des blocs de formes et de couleurs différentes. On peut les assembler et construire un château. Dans le cas des atomes, certains blocs ne peuvent pas s'allier avec les autres.

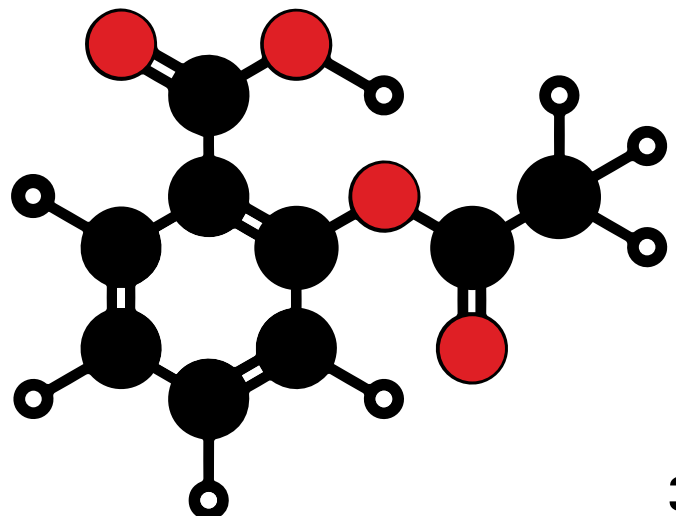


UN SCHÉMA D'UNE MOLÉCULE D'ASPIRINE

Elle est composée de :
9 atomes de carbone (en noir),
8 d'hydrogène (en blanc) et de
4 d'oxygène (en rouge).



Formule chimique de l'aspirine



UNE MOLÉCULE DE YANNICK ?

Voici un petit défi pour tous les petits scientifiques prêts à le relever !

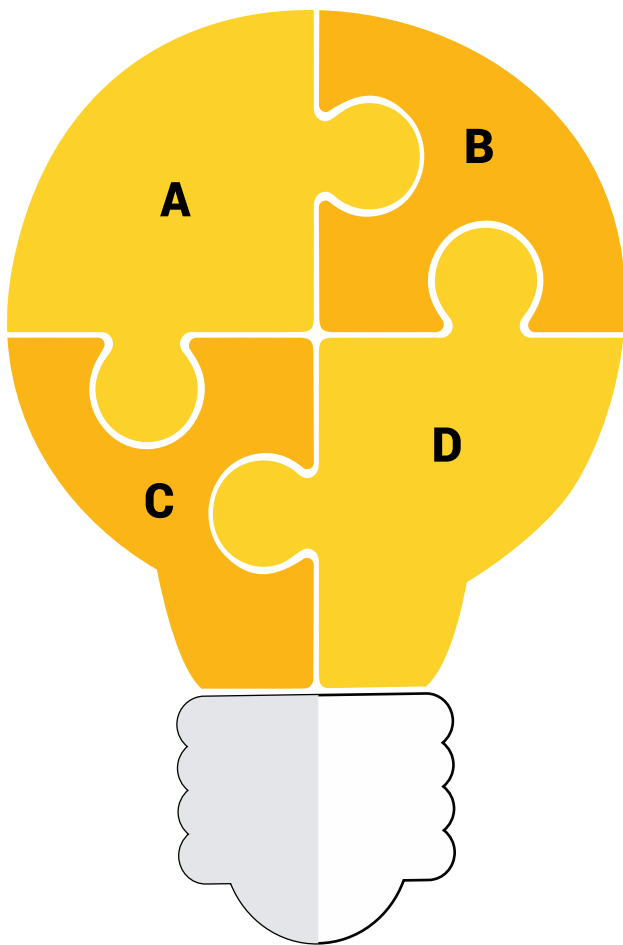
Il y a tout d'abord cette image de ce cher Yannick. Nous avons fait éclater cette image en plusieurs morceaux. Chaque morceau porte un numéro. Imaginons maintenant que chaque morceau de ce puzzle est un atome.



Sauras-tu placer chaque atome pour que le tout forme ce que nous appellerons

la molécule Yannick !

Pour cela, relie chaque atome à la position qu'il doit occuper sur l'ampoule.



ALLEZ LES CHERCHEURS !

On réveille nos méninges et notre sens de l'observation !

Décidément, on leur doit beaucoup à ces atomes ! Heureusement qu'ils s'accrochent les uns aux autres pour former la matière qui nous entoure. Selon la température et la pression, la matière peut changer d'état. La matière peut être **solide**, **liquide** ou **gazeuse**.

UN LIQUIDE QUI SE TRANSFORME COMME PAR **MAGIE**



Prenons une matière liquide que tu connais bien. **L'EAU.**

C'est un liquide. Ça bouge, ça n'a pas vraiment de forme. Quand on la met dans un verre, l'eau prend la forme du verre. Quand on la met dans un bain, elle prend la forme du bain. Et par la « magie » d'un procédé chimique, elle peut devenir autre chose. Selon la température et la pression.

?

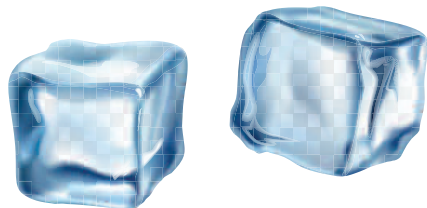
Peux-tu trouver en quoi l'eau peut se changer en mettant les lettres manquantes des réponses ?

Tu pourrais aussi relier la bonne image à ces réponses.

Si on la fait beaucoup refroidir, l'eau peut devenir ...

Un **C** ___ **B** ___ **D** ___ **GL** ___ ___

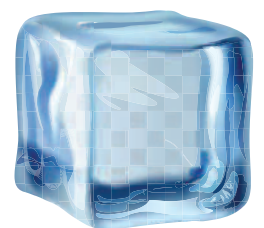
L'eau devient alors une matière **S** ___ **L** ___ **D** ___



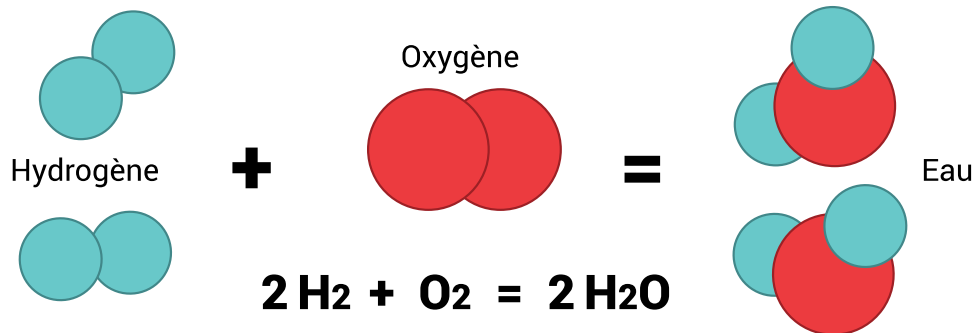
Si on la fait chauffer, elle peut devenir ...

De la **VA** ___ ___ **R** **D'E** ___

L'eau devient alors une matière **G** ___ **Z** ___ ___ **E**

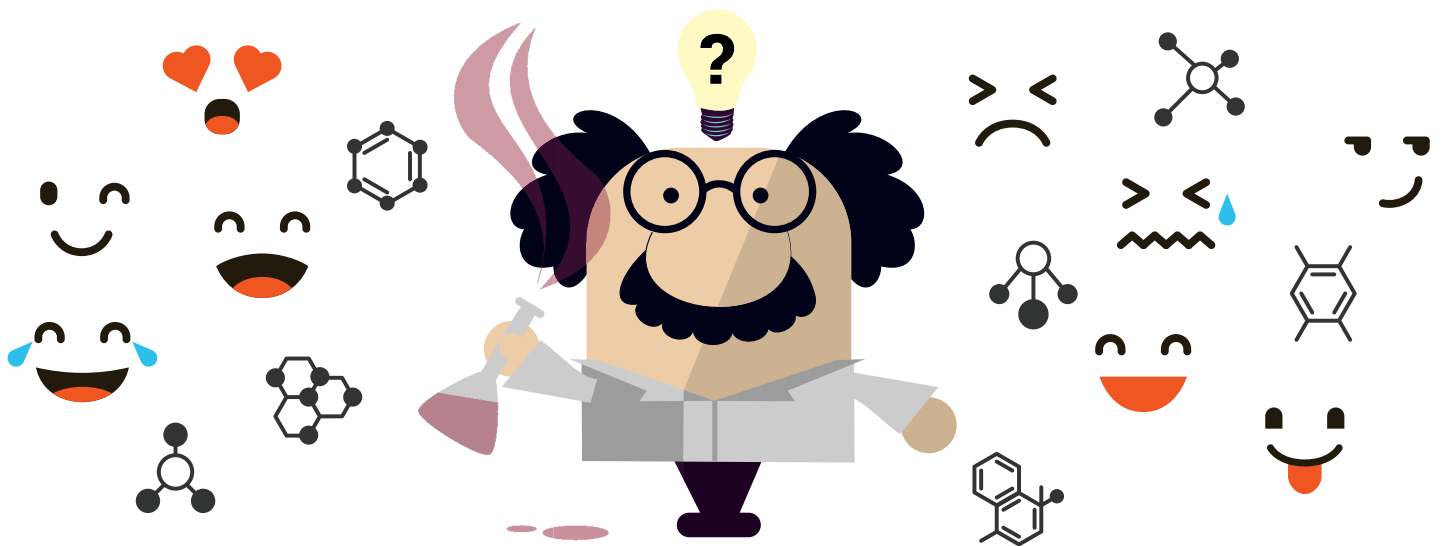


L'alliance entre les atomes pour former des molécules se nomme aussi **composé**. La chimie étudie les réactions entre les composés. C'est ce qu'on appelle la **réaction chimique**. Une **réaction chimique** est le nom qu'on donne, en chimie, au fait qu'un atome change sa manière d'interagir avec les autres atomes. Les réactions chimiques impliquent toutes des transferts d'énergie entre deux molécules ou des atomes.



Les deux molécules ont réagi entre elles et ont changé leur arrangement.

Dans l'univers qui nous entoure, il y a toutes sortes de réactions.



Réaction chimique ou réaction émotive ?

Dans la vie de tous les jours, toi aussi tu réagis à certains événements. On pourrait dire que tu as une réaction émotive.

?

Dans la liste qui suit, indique si la réaction est chimique ou émotive.

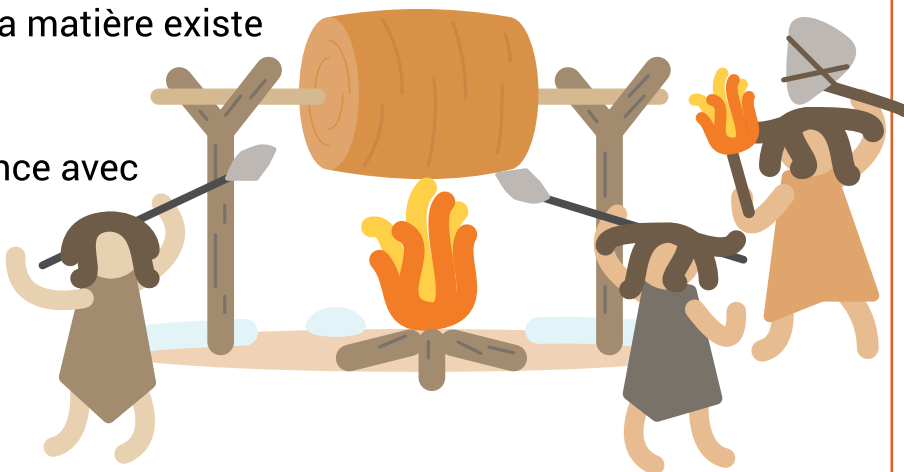
- 1 Une blague me fait rire.
- 2 Un fil de fer rouille au contact de l'air et de l'eau.
- 3 La digestion des aliments.
- 4 On m'a bousculé et je suis en colère.
- 5 La combustion de l'essence.



COMMENT LA CHIMIE EST NÉE ?

L'être humain a toujours voulu comprendre la nature et les propriétés de la matière qui l'entoure. L'histoire de la chimie est donc liée à ce désir des humains de comprendre la façon dont la matière existe ou se transforme.

L'histoire de la chimie commence avec la découverte du feu qui est la première source d'énergie utilisée par les humains pour améliorer leur quotidien; éclairage, chauffage, cuisson des aliments, etc.



La maîtrise du feu nous a permis de réaliser les premières transformations de la matière. Par exemple, la fabrication de la céramique en Palestine (il y a environ 8000 ans) et la fabrication du verre par les Égyptiens et les Syriens (il y a environ 5000 ans)

À une époque appelée « **âge de fer** » (il y a environ 3000 ans), la maîtrise du feu nous a permis de faire des **alliages** avec des métaux : des **alliages métalliques**.

Un alliage est la combinaison de deux ou de plusieurs métaux par fusion.

La **fusion** veut dire qu'on les fait fondre pour qu'ils se mélangent, s'amalgament.



FUSION DE MOTS !

Comme les métaux qu'on rassemble pour en faire une autre chose, des mots peuvent **fusionner** pour former un autre mot. Ce phénomène de la langue est aussi appelé « **mot-valise** ». Pour créer un mot-valise, on met deux mots ou deux morceaux de mots ensemble pour en fabriquer un nouveau. Et ce que signifie ce nouveau mot va aussi rassembler les définitions des bouts de mots qu'on a fusionnés.

Par exemple, quand on envoie du COURRIER, mais pas par la poste. Plutôt par l'Internet, donc par un moyen ÉLECTRONIQUE. On dit qu'on envoie un COURRIEL.

COURRIER + ÉLECTRONIQUE = COURRIEL

Sauras-tu relier les deux mots qui s'additionnent au mot fusionné qui en résulte ?

?

1 Clavier + bavardage

2 Information + automatique

3 Télévision + marathon

4 Abriter + autobus

A Téléthon

B Abribus

C Informatique

D Clavardage

ALLIAGE DE MOTS + IMAGINATION

1, 2, 3... à tes crayons !

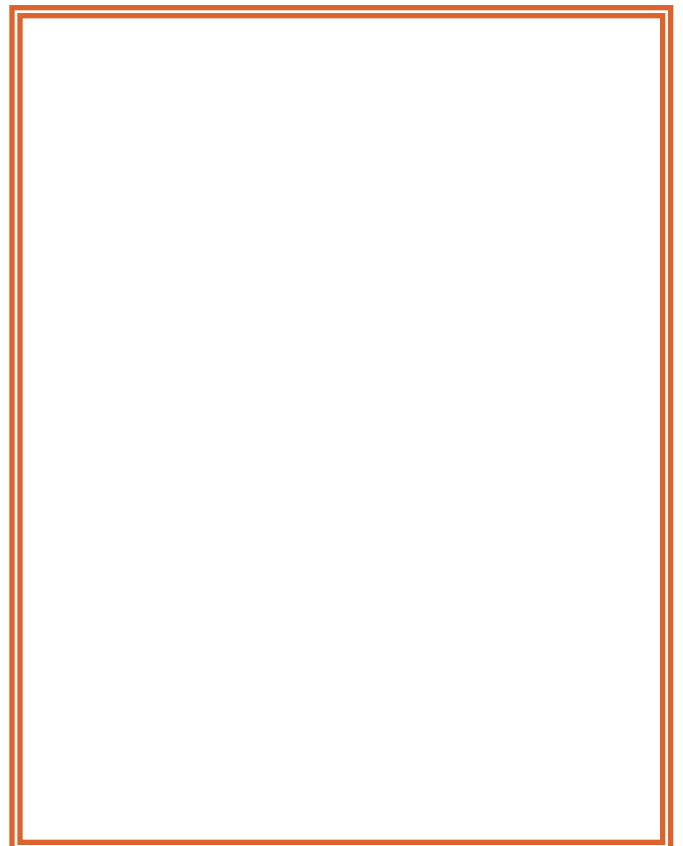
On peut faire un alliage de mots, les fusionner, pour créer un mot nouveau que tout le monde va utiliser pour mieux se comprendre. Mais on pourrait aussi imaginer que des mots fusionnent juste pour s'amuser.

Voici des noms d'animaux inventés. À toi de choisir ton préféré et de le dessiner en éveillant ton imagination !

Girachien, Chaléphant, Cochoiseau

Si tu préfères, tu pourrais inventer un nom d'animal qui résulte de la fusion de deux noms d'animaux. Et choisir de dessiner cet animal.

8



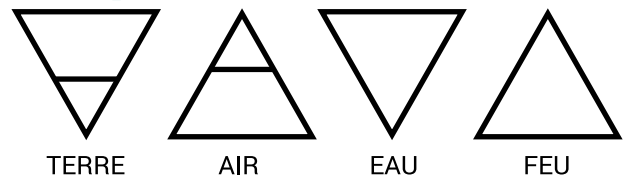
NAISSANCE DE LA CHIMIE



Robert Boyle
physicien et chimiste
1627-1691

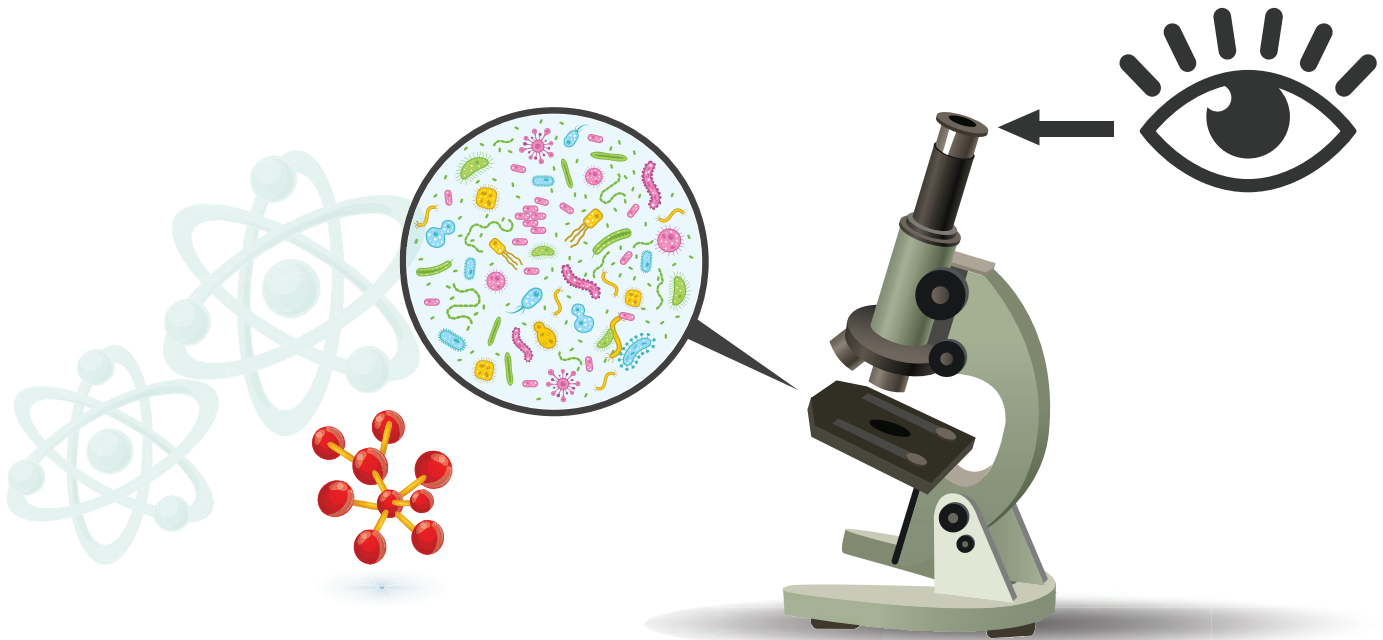
Même si on fait des alliages depuis très longtemps, cela a pris plusieurs siècles avant que la chimie, telle qu'on la connaît aujourd'hui, voit le jour ! C'est au 17^e siècle, grâce aux recherches de Robert Boyle que la chimie est née. Ce physicien et chimiste irlandais est le premier à avoir appliqué la méthode scientifique à ses expériences. Jusque-là, les gens croyaient que toute la matière qui les entourait était formée à partir des quatre éléments : la terre, l'air, l'eau et le feu. Robert Boyle suppose plutôt que la matière est composée de particules élémentaires. On peut donc dire que c'est un **précurseur** de la recherche sur les atomes.

Petite définition :
Un siècle correspond à 100 ans.



P**récurseur** : personne qui par son action, ses idées, a ouvert la voie à une autre personne, à un mouvement.

Qu'est-ce qu'une **particule élémentaire** ? Élémentaire mon cher Watson !



Les **particules élémentaires** sont les constituants les plus petits à partir desquels on peut expliquer la structure de la matière et les forces qui s'y exercent.

LA MÉTHODE SCIENTIFIQUE

Tu te demandes sans doute ce que c'est ?



Les méthodes scientifiques ou méthodes expérimentales sont un ensemble de règles à suivre par les scientifiques pour réaliser des expériences et vérifier des théories. C'est la base du métier des scientifiques.

Voici les 5 étapes de la méthode scientifique

- 1 Observation d'un phénomène
- 2 Formulation d'hypothèses ou de théories pour expliquer le phénomène
- 3 Expérimentation ou vérification par l'expérience
- 4 Analyse des résultats et discussion
- 5 Conclusion

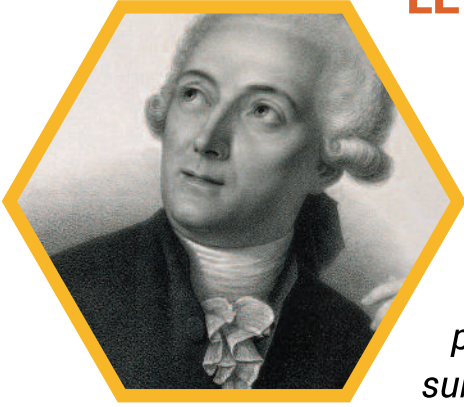
Dans la vie de tous les jours, on applique parfois, sans le savoir, la méthode scientifique.

?

Dans l'exemple qui suit, relie les phrases à la bonne étape

- | | |
|---|---------------------------------|
| A J'éternue chaque fois que j'entre dans le salon de mon ami Maxime. | 1 Observer |
| B Je renifle son chat, je renifle un coussin en plume, et puis les fleurs d'une plante en pot et enfin la poussière sur la table à café. | 2 Formuler une hypothèse |
| C Peut-être que quelque chose dans sa maison me fait éternuer. | 3 Expérimenter |
| D En reniflant certaines choses dans la pièce, je trouverai peut-être ce qui me fait éternuer. | 4 Analyser |
| E Je conclus que la poussière me fait éternuer. | 5 Conclure |

LE PÈRE DE LA CHIMIE MODERNE



Antoine Laurent de Lavoisier
père de la chimie moderne
1747-1794

Près de cent ans après les recherches de Robert Boyle, les recherches d'Antoine Laurent de Lavoisier ont placé définitivement la chimie au rang de science. Ce chimiste français réalisait des expériences au cours desquelles il pesait soigneusement tous les réactifs (*les substances présentes avant la réaction chimique*) et tous les produits (*les substances issues de la réaction*).

Si on brûle une bûche de bois et qu'on récupère les cendres et tous les gaz produits, on obtient la même masse qu'au départ. Et c'est vrai pour toutes les réactions chimiques.



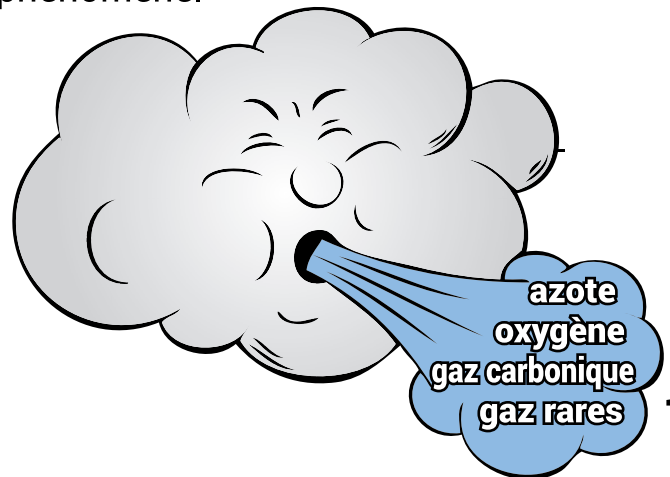
Lavoisier a constaté que **la masse des réactifs est toujours parfaitement égale à la masse des produits formés**. Il a tiré du fruit de ses expériences un principe général que l'on connaît aujourd'hui sous le nom de « **Principe de Lavoisier** ».

« **Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme.** »

Peut-être as-tu déjà entendu cette phrase célèbre ? Eh bien, cette phrase a été dite par Antoine Laurent de Lavoisier pour résumer ce phénomène.

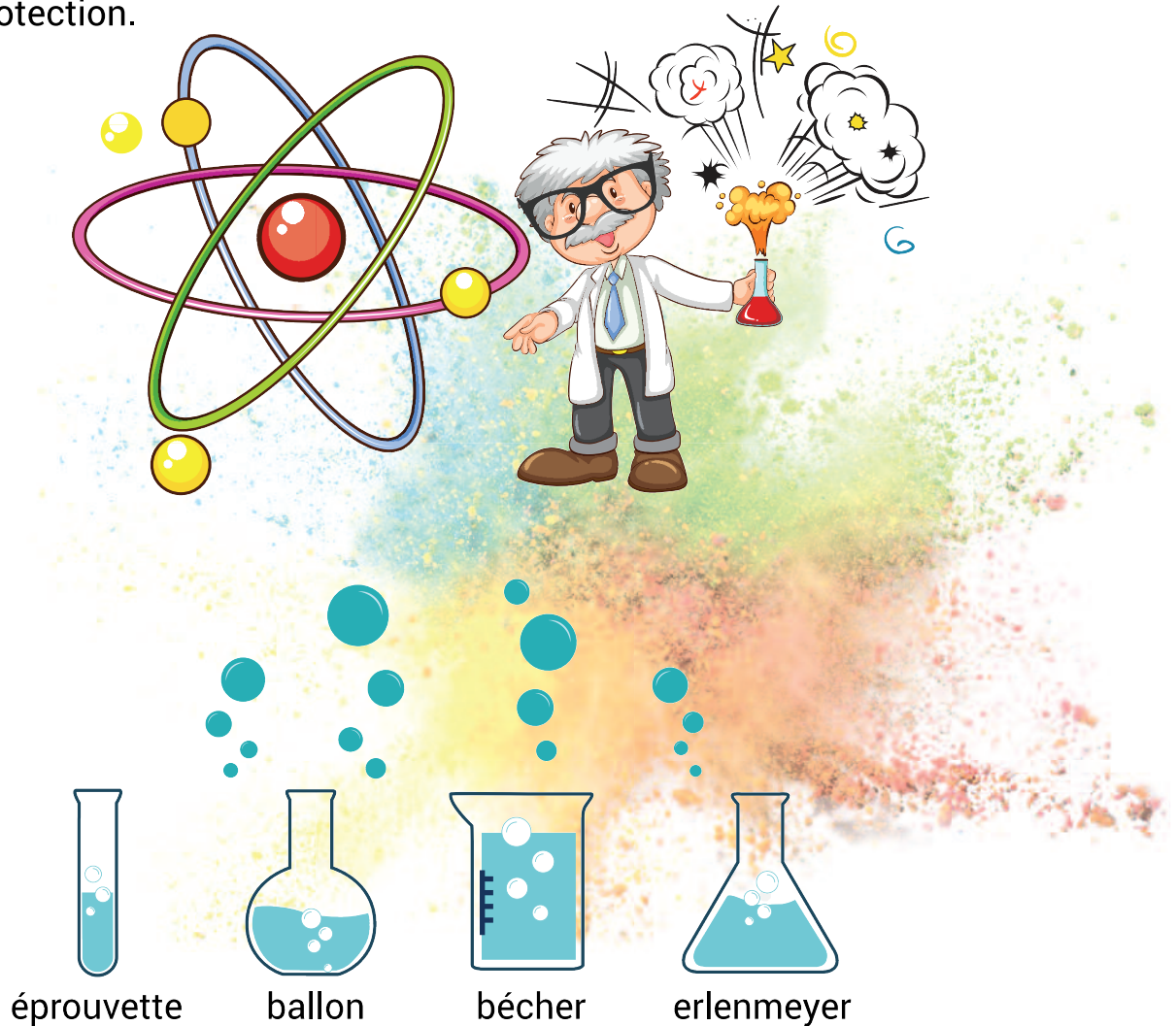
Lavoisier a aussi découvert en 1777 que l'air était un mélange de plusieurs gaz et non pas un seul gaz, comme on le croyait jusque-là.

Aujourd'hui cela nous semble évident, mais à l'époque, c'était toute une découverte !



DANS LES LABORATOIRES

L'équipement de laboratoire désigne les divers outils et ustensiles utilisés par les scientifiques qui travaillent en laboratoire. Cela comprend des outils et des contenants variés, comme des éprouvettes, des ballons, des béchers, des erlenmeyers, des pipettes et des lunettes de protection.



éprouvette

ballon

bécher

erlenmeyer

Et il y a des équipements spécialisés comme le **calorimètre**, un appareil destiné à mesurer les échanges de chaleur. Le mot **calorimètre** est formé de deux mots; **calorie** qui est une unité d'énergie et **mètre** qui vient de la langue grecque et qui veut dire mesure.

?

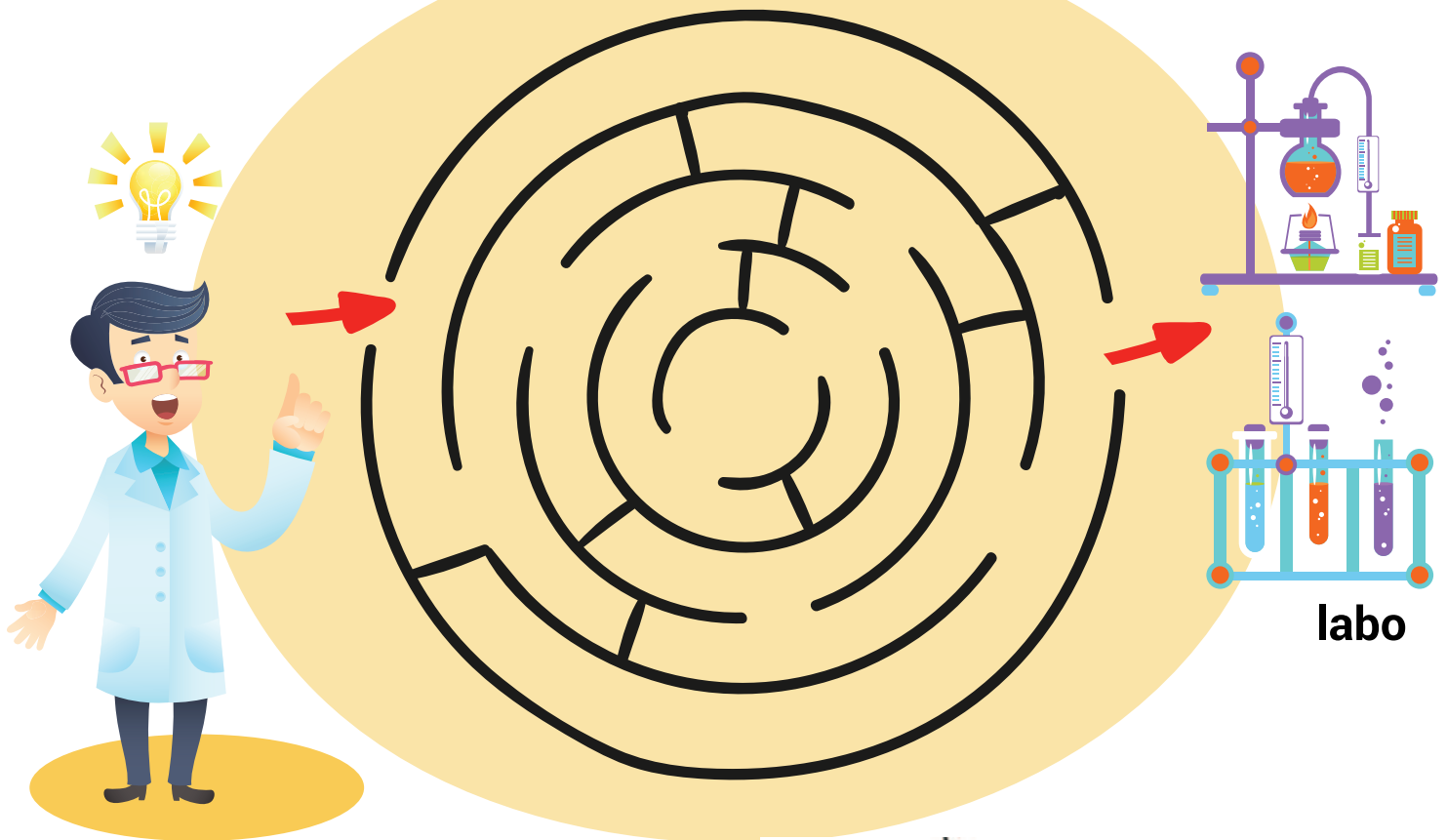
Que mesurent les instruments suivants ?

- | | | | |
|---|-------------|---|-------------------------------|
| 1 | Thermomètre | A | L'altitude |
| 2 | Glucomètre | B | Le taux de sucre dans le sang |
| 3 | Altimètre | C | La température |
| 4 | Télémètre | D | La distance d'un objet |

Catastrophe ! UN CHIMISTE ÉGARÉ !!

Un chimiste ne retrouve plus le chemin qui mène à son laboratoire !
Ce qu'on appelle aussi un **labo**. Pourtant, il doit vite y retourner pour noter les résultats d'une toute nouvelle expérience.

Peux-tu aider ce scientifique à retourner dans son labo ?



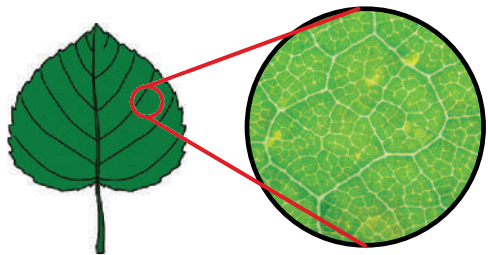
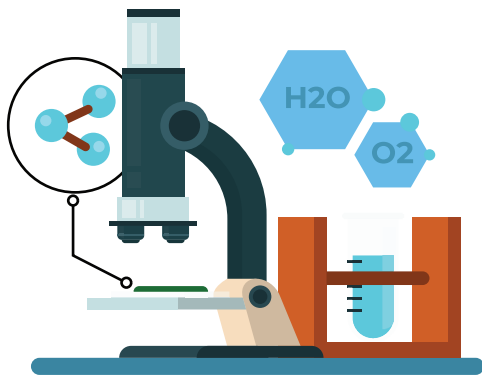
UN LABO BEAUCOUP TROP BLANC !

Voici l'image d'une chimiste dans son laboratoire avec son sarrau et ses gants.
Elle semble bien fière du résultat de son expérience. Mais cette image a eu une bien étrange réaction !!
Elle a perdu toutes ses couleurs.

Sauras-tu lui redonner des couleurs ?

1, 2, 3... à tes crayons !





Structure d'une feuille d'arbre vue au microscope

LE MICROSCOPE


Parlons de l'instrument de laboratoire le plus connu entre tous ! Le **microscope** est un instrument qui permet d'observer l'infiniment petit, tels les microbes, grâce à un système de lentilles optiques qui grossit ce qu'on y observe.

Dans les laboratoires pharmaceutiques et en recherche médicale, le microscope permet de voir ce que l'on ne peut pas voir à l'œil nu (*ce qui est microscopique*). Il peut facilement grossir de 500 fois ou 1000 fois ce qu'on y regarde. À travers l'oculaire du microscope, les objets que nous voyons tous les jours nous apparaissent de façon différente et inhabituelle.

QUI CHERCHE TROUVE !

Voici un dessin d'un scientifique très respecté par tous les gens qui font de la recherche avec lui dans le domaine de la chimie. **Le PROF Armand Brillant**. Et comme plusieurs scientifiques, Armand Brillant réfléchit tout le temps à ses hypothèses, ses théories, ses expériences et ses recherches. Oui, le prof Brillant est très intelligent. Mais il est tellement dans la lune ! Malheur ! Il ne peut pas poursuivre ses travaux.

Pourquoi ? Il a encore, pour la millième fois, égaré ses  dans son labo.

Une fois qu'il les aura retrouvées, il pourra « voir » qu'il a aussi égaré son  pour prendre des notes.

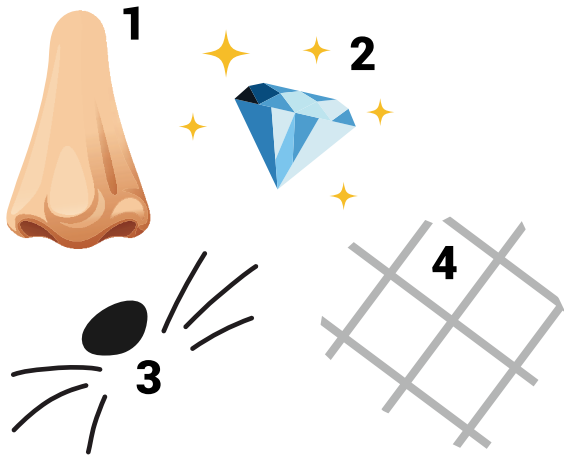


Pourrais-tu aider Armand Brillant, notre scientifique distrait, à retrouver ses lunettes et son calepin de notes ?



Grossi et méconnaissable !

Ci-dessous, nous n'avons pas **grossi les images** autant que peut le faire un microscope. Mais tu vas voir qu'avec des petits bouts qu'on fait apparaître comme sous une loupe il n'est pas si facile de reconnaître ce que c'est. **À ton tour de devenir un scientifique. Sans utiliser le microscope, seulement muni de ton sens de l'observation, sauras-tu relier chaque partie d'image à l'une des images entières ci-contre ?**



UN MOT SAVANT SE CACHE

Trouve dans la grille ci-dessous les mots qui figurent dans la liste en encerclant chaque lettre. Puis biffe les mots trouvés. Les mots peuvent être lus de haut en bas ou de bas en haut. De gauche à droite ou de droite à gauche. Même en diagonale. Aussi, une lettre peut être utilisée pour former plus d'un mot.

**Il restera 8 lettres qui ne seront pas encerclées. Ce sont les lettres du mot caché !
Mais attention ! Les lettres de la solution n'apparaissent pas dans le bon ordre.
Tu devras les remettre en ordre pour trouver le mot caché.**

Un indice sur le mot caché ? Résultat d'atomes qui se regroupent.

B	E	C	H	E	R	E	A	O	F
E	L	N	C	E	L	L	E	E	O
E	A	R	O	D	L	C	R	S	B
I	B	I	U	I	M	A	E	O	S
M	O	A	A	U	T	T	I	L	E
I	E	G	F	Q	E	C	T	I	R
H	E	Z	E	I	R	E	A	D	V
C	E	A	U	L	R	P	M	E	E
E	I	G	A	M	E	S	L	U	R

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| ALLIAGE | FEU | OBSERVER |
| AIR | GAZ | REACTION |
| BECHER | LABO | SOLIDE |
| CHIMIE | LIQUIDE | SPECTACLE |
| EAU | MAGIE | TERRE |
| FER | MATIERE | |

Lettres restantes

Mot caché



JOUE LES CHIMISTES EN HERBE

Monsieur Yannick te propose une expérience à faire à la maison !

Si tu as à la maison de l'huile végétale, du vinaigre, du bicarbonate de soude et du colorant alimentaire, tu peux faire cette expérience. Il te faut aussi un verre transparent, un petit gobelet et une petite cuillère.



Manipulations

- 🧪 Remplis un verre avec de l'huile végétale.
- 🧪 Ajoute une cuillère à soupe de bicarbonate de soude directement dans le verre.
- 🧪 Dans le petit gobelet, ajoute 30 mL de vinaigre.
- 🧪 Ajoute quelques gouttes de colorant alimentaire au vinaigre et agite légèrement.
- 🧪 Verse le vinaigre directement dans le verre rempli d'huile.
- 🧪 Observe ce qui se produit au bout de quelques secondes.

Explications scientifiques

Cette expérience met en évidence une réaction chimique entre le vinaigre, un acide et le bicarbonate de soude, une base. En les mélangeant, ils réagissent ensemble. Cette réaction chimique libère du gaz carbonique. Le CO_2 forme de petites bulles accolées à des gouttelettes d'eau colorées qui montent littéralement dans le verre d'huile. Ces bulles allègent les gouttelettes qui montent à la surface et qui redescendent lorsque les petites bulles éclatent.

Une danse chimique...

LA CHIMIE EST PARTOUT

La chimie fait partie de notre vie quotidienne, sans qu'on y pense vraiment.

Savais-tu que c'est une réaction chimique qui fait que le pain et le gâteau gonflent sous l'effet de la chaleur ?



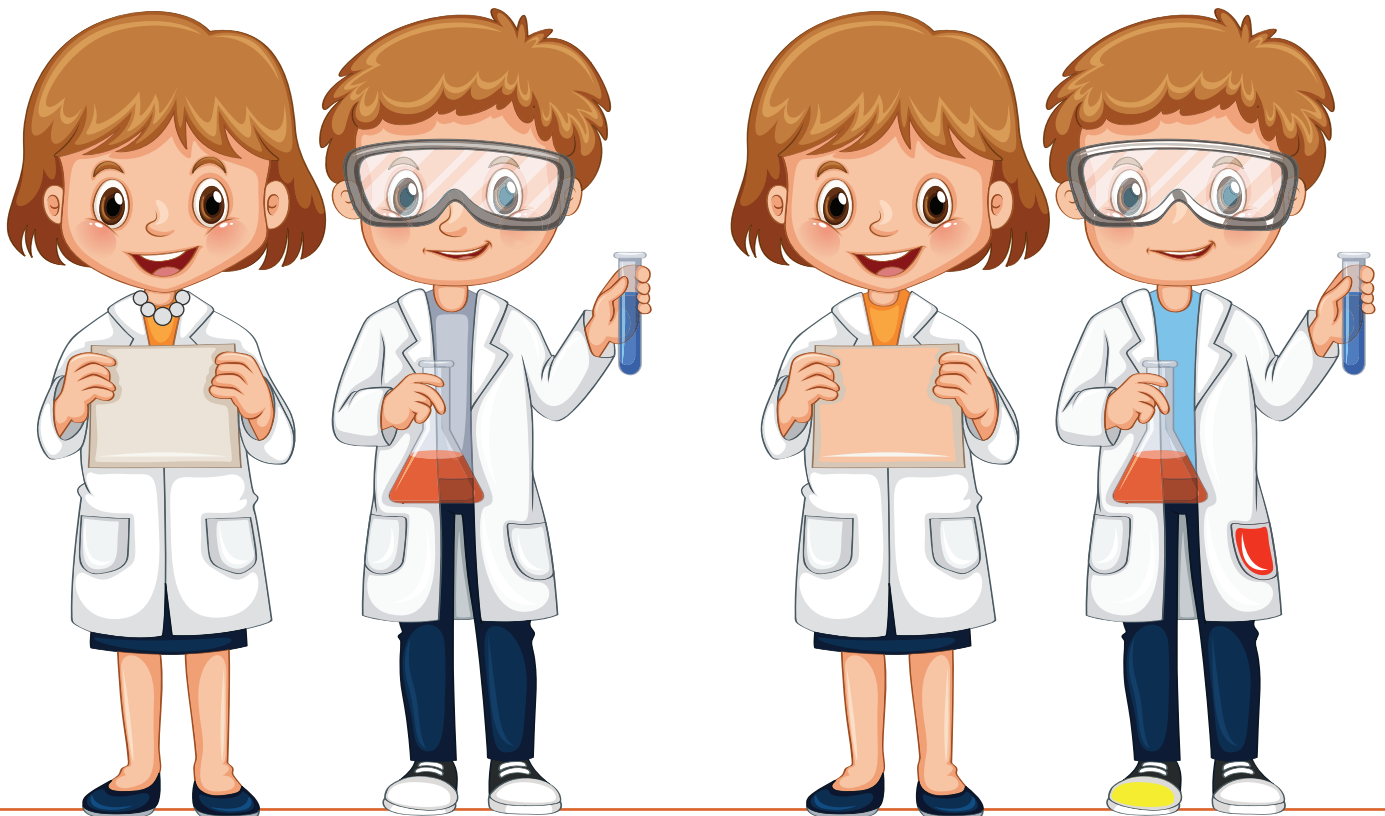
Pense aussi à toutes les substances que nous utilisons; les savons, les colles, les vernis, la peinture... À tous les médicaments qui nous guérissent et tous les tests médicaux que les médecins peuvent effectuer ! Tout cela existe grâce à la chimie. **Vraiment, la chimie est partout !**

MAGIE OU CHIMIE ?

Des réactions chimiques spectaculaires aux réactions dans notre vie de tous les jours, on peut réellement parler de la magie de la chimie. Yannick Bergeron, avec son spectacle **La magie de la chimie**, souhaite piquer ta curiosité et te donner envie d'en connaître plus sur cette science qui étudie la matière qui nous entoure. Apprendre de nouvelles choses en s'amusant. Voilà une formule gagnante !

observateur

? Pour devenir un bon chimiste, tu dois être avant tout un bon observateur. Exerce-toi à le devenir. **8 différences se dissimulent dans ces deux images. Peux-tu les trouver ? Note tes observations en les encerclant.**





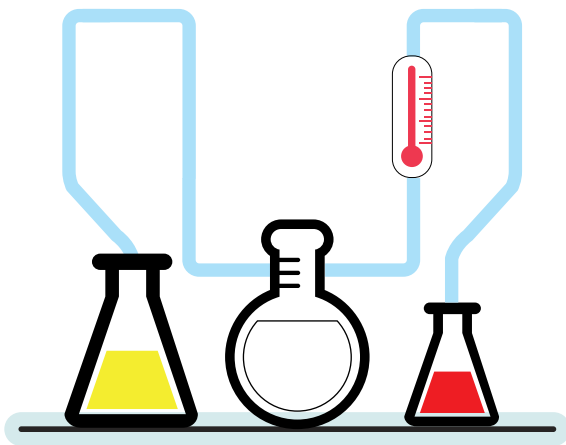
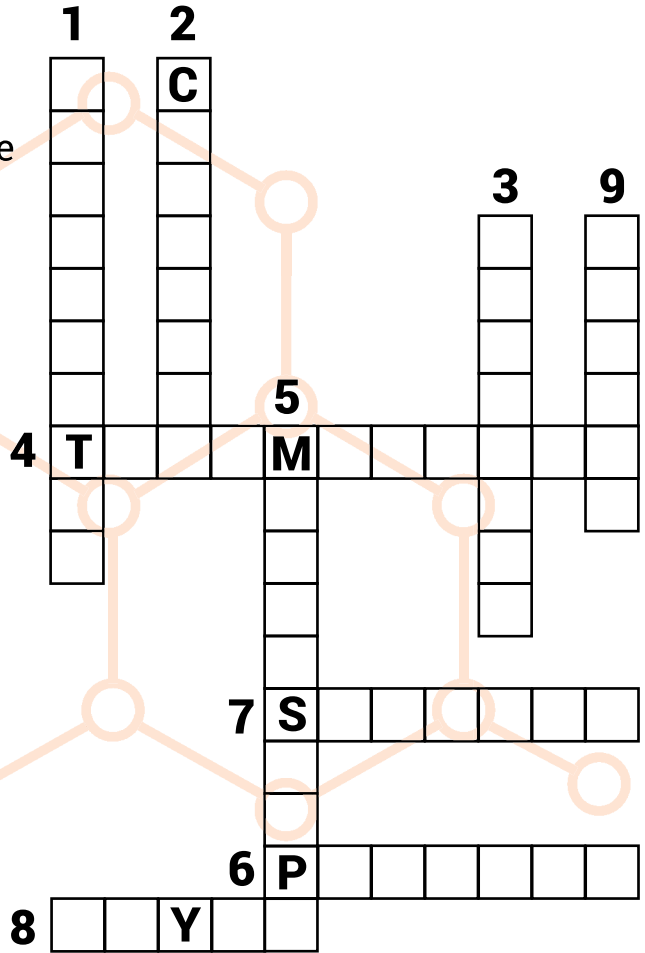
DES MOTS SCIENTIFIQUES QUI S'ENTRECROISENT

Horizontal

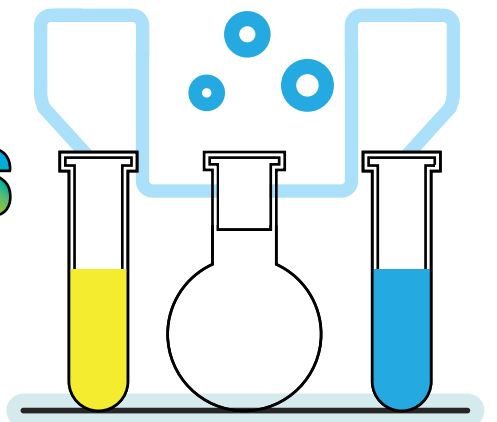
- 4. Instrument de mesure de la température
- 6. Instrument de laboratoire
- 7. La chimie en est une
- 8. Il a été un précurseur grâce à ses recherches

Vertical

- 1. Tube en verre
- 2. Profession scientifique
- 3. Protection oculaire
- 5. Outil grossissant
- 9. Particules microscopiques de la matière



LA MAGIE DES COULEURS



Pour ces trois expériences, peux-tu aider madame **Touche-À-Tout** à déterminer quelle sera la couleur du flacon central résultant du mélange des liquides colorés de gauche et de droite ? Pour cela, **tu dois**



18 colorer le flacon du centre de la bonne couleur.

RÉPONSES AUX QUESTIONS

Page 4 1-B 2-C 3-A 4-D

Page 5 Cube de glace/ Solide
Vapeur d'eau / Gazeuse

Page 6 1. Réaction émotive; 2. Réaction chimique; 3. Réaction chimique.
4. Réaction émotive; 5. Réaction chimique

Page 8 1-D 2-C 3-A 4-B

Page 10 A-1 B-4 C-2 D-3 E-5

Page 12 1-C 2-B 3-A 4-D

Page 13 Voir dessin ci-contre :



Page 14 Les lunettes sont cachées derrière le microscope et le calepin se retrouve sur le sol, derrière le chimiste.

Page 15 (Grossi et méconnaissable) 1-C, 2-A, 3-D, 4-B (Mot caché) M O L É C U L E

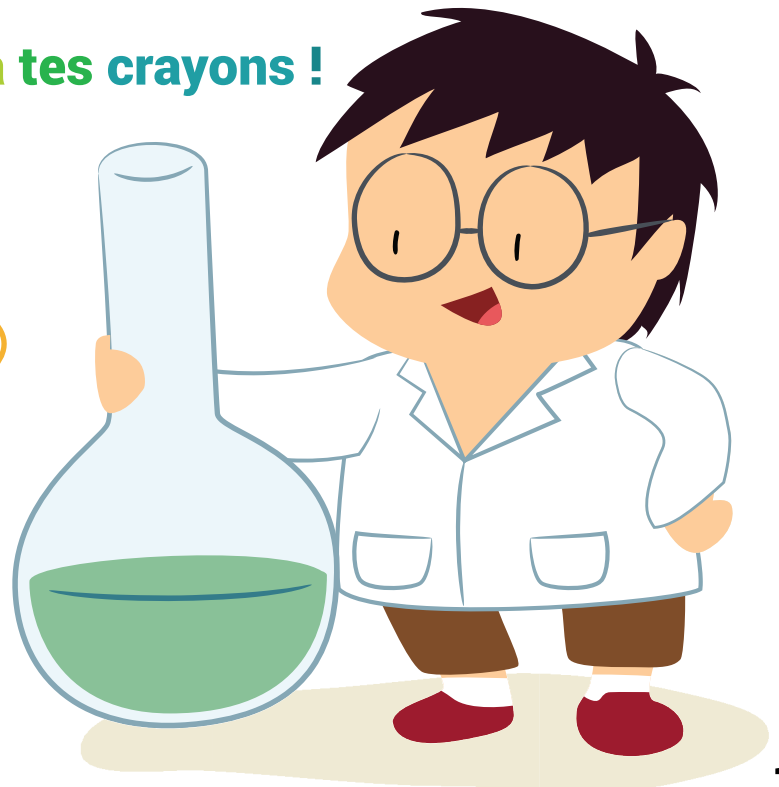
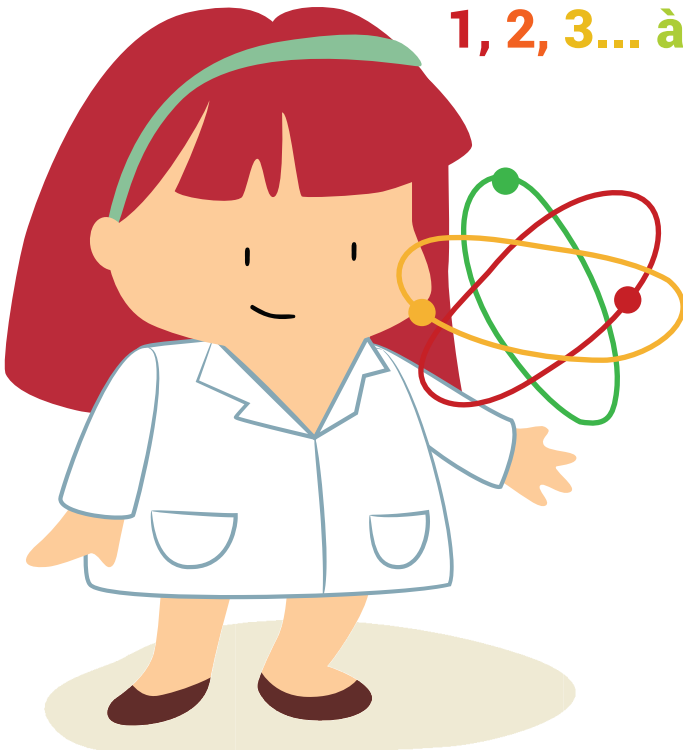
Page 17 **Garçon** : poche rouge, bout d'un soulier jaune, contour des lunettes blanc, nez, t-shirt bleu **Fille** : sourcil, collier, couleur de la tablette électronique

Page 18 (Mots entrecroisés) 1. Éprouvette 2. Chimiste 3. Lunettes 4. Thermomètre
5. Microscope 6. Pipette 7. Science 8. Boyle 9. Atomes
(La magie des couleurs) Orange, Vert, Mauve

DES Sarraus BEAUCOUP TROP BLANCS !

Ne trouves-tu pas que le sarrau de Yannick Bergeron est attrayant avec ses nombreuses couleurs ? Pourrais-tu colorer les sarraus de ces deux jeunes scientifiques en t'inspirant de celui de monsieur Bergeron ?

1, 2, 3... à tes crayons !



LA MAGIE DE LA CHIMIE



Équipe du spectacle *La magie de la chimie*

Conception, mise en scène, interprétation, scénographie,
costumes et production : **Yannick Bergeron**

Réalisation du Carnet du voyage artistique

Conception et rédaction : **Sylvie Lemay** et **Jean Lachance**

Correction : **Sylvie Boulanger**

Graphisme : **Solange Lortie communications**

Photographies de Yannick Bergeron : **Laurence Labat**

Coordination des contenus : **Caroline Lavoie**

Collaboration au contenu du carnet : **Yannick Bergeron**

Production : **SPEC du Haut-Richelieu, 2018-2019**

Le Carnet du voyage artistique est rendu possible grâce
au soutien financier du :