

Cycle 3

Apprentis chimistes

✚ Construire la notion de transformation

✚ Comprendre que :

- La chimie n'est pas une invention de l'homme ; des réactions chimiques existent tout autour de nous sans qu'on s'en aperçoive.
- Chimique ne s'oppose pas à naturel. On opposera à naturel le terme artificiel.
- La chimie n'est pas de la magie. Les chimistes étudient et utilisent la manière dont les grains de matière « s'accrochent » entre eux.
 - ✚ Suivre un protocole expérimental.

1. Comment se mélangent les liquides et les solides ?

Matériel :

➤ Par groupe :

Pour faire rouiller :

- 2 coupelles, 2 cotons à démaquiller, un pot d'eau avec pipette, de la limaille de fer

Pour les mélanges de produits :

- 6 petits pots en verre contenant une cuillère de sel fin (2 pots), de poivre (2 pots), de bicarbonate de sodium (2 pots),

- 10 agitateurs, récipient avec eau du robinet, Becher, bouteille avec vinaigre blanc ;

- feuille de prévisions et de résultats, crayon de papier et gomme.

➤ Pour la classe : protocole « limaille de fer » sur le TNI, affiche vierge et marqueurs

Mise en situation :

Questionnement permettant de tisser du lien avec le travail réalisé en classe avant de venir :

➤ Qu'est-ce que la chimie ? Recueillir les représentations des élèves.

➤ Qu'est-ce qu'un liquide ? : matière qui prend la forme du récipient qui la contient et dont la surface est plane et horizontale.

➤ Qu'est-ce qu'un solide ? matière qui possède sa propre forme. Attention au solide en poudre (ex : le sable), ils prennent la forme du récipient mais leur surface n'est pas forcément plane et horizontale.

➤ J'ai un solide et un liquide : limaille de fer et eau. Que se passe-t-il lorsque la limaille de fer est en contact avec de l'eau ? Recueillir les représentations des élèves puis demander comment on pourrait vérifier leurs propositions.

➤ Mettre en place un protocole d'expérience pour une observation ultérieure (à afficher sur le TNI) :

1. Placez un coton dans chacune des coupelles.
2. A l'aide de la pipette, mouillez un des deux cotons.
3. Déposez un peu de limaille de fer sur les 2 cotons : celui mouillé et celui sec.
4. Placez le tout dans un coin de la classe et attendez.

Expérimentation :

➤ Et si on mélangeait d'autres poudres avec d'autres liquides ? Protocole à suivre : il s'agit de verser de l'eau ou du vinaigre sur 3 solides différents : sel fin, poivre, bicarbonate de sodium.

➤ Avant de réaliser les expériences, chaque groupe complète la première partie de sa fiche avec les résultats qu'il pense obtenir.

➤ Expérimentation des 6 mélanges en suivant le protocole décrit sur la feuille.

➤ Les élèves observent l'apparence des mélanges obtenus après le test puis notent leurs résultats. Les observations sont visuelles : couleur / aspect trouble ou limpide / un seul élément visible ou plusieurs.

Regroupement et synthèse collective :

➤ Les élèves partagent leurs observations. Ils remarquent que certains mélanges sont des **solutions** (cela se mélange très bien), d'autres des **suspensions** (cela se mélange un peu ou pas du tout) et d'autres « fabriquent » une autre matière.

➤ On peut synthétiser les résultats dans un tableau du type :

+	sel fin	poivre	bicarbonate
eau	<i>dissolution</i>	<i>pas de dissolution</i>	<i>dissolution</i>
vinaigre	<i>dissolution</i>	<i>pas de dissolution</i>	<i>dissolution + bulles de gaz</i>

➤ Que s'est-il passé lors du mélange vinaigre - bicarbonate de sodium ? *Le bicarbonate s'est dissous dans le vinaigre et il y a eu formation de bulles ; il y a eu **une réaction chimique**.*

➤ Tous les mélanges ne produisent pas obligatoirement de réactions chimiques.

Pour le groupe de l'après-midi, faire le lien avec la fabrication du pain menée le matin : réaction chimique provoquée par la levure.

2. Acide ou basique

Matériel :

➤ Par groupe :

- 6 tubes à essai avec support contenant 10 ml de décoction de chou rouge (dont un tube fermé = tube témoin),

- 5 flacons compte-gouttes contenant chacun du savon liquide, du jus de citron, de l'eau bicarbonnée, du vinaigre blanc, un produit nettoyant pour les sols

- feuille de prévisions et de résultats ; crayon de papier et crayons de couleur, gomme.

➤ Pour la classe : TNI, un tube avec du chou rouge, pipette et acide chlorhydrique, affiche vierge et marqueurs

Questionnement :

➤ Pourquoi le bicarbonate réagit-il avec le vinaigre et pas avec l'eau ? Qu'est-ce qui provoque cette réaction chimique ?

➤ Est-ce qu'il y aurait d'autres liquides qui pourraient faire la même chose que le vinaigre ? : réfléchir sur la saveur du vinaigre (= saveur acide) et apporter aux élèves la « clé » du test de pH avec une décoction de chou rouge.

Expérimentation avec la décoction de chou rouge :

➤ Les substances ont des propriétés chimiques différentes et notamment elles n'ont pas toutes le même pH. Le pH indique si la substance est acide ou son contraire, basique. On se sert d'indicateurs colorés pour connaître l'acidité ; le jus de chou rouge bouilli en est un. Montrer le liquide bleu-violet dans un tube à essai et verser quelques gouttes de vinaigre ; l'eau colorée devient rose. Le chou rouge contient des pigments naturels qui agissent comme "indicateurs colorés", répondant à la nature du milieu : acide ou basique.

➤ Proposer de tester les liquides donnés comme « acide » précédemment (*jus de citron*) ainsi que d'autres.

➤ Chaque groupe verse 4 gouttes des différents liquides proposés afin de déterminer ceux qui sont acides en suivant le protocole donné sur la fiche d'expérience.

➤ Les élèves observent la couleur du jus de chou rouge et complètent la feuille d'expérience. Ils détermineront ainsi pour chaque produit s'ils sont acides, basiques ou neutres à l'aide d'une échelle de couleur.

➤ Ils essaieront également de trouver comment faire redevenir violet le mélange chou rouge/produit nettoyant sol.

Regroupement et synthèse collective :

➤ Collectivement, ranger les tubes du plus « acide » au plus « basique ».

➤ Pour toute la classe, mettre quelques gouttes d'un liquide mystérieux (acide chlorhydrique) dans un autre tube de chou rouge. Le placer à la bonne place dans le rangement précédent.

➤ Synthèse possible : *Le vinaigre est acide, avec du jus de chou cela devient rose. Le bicarbonate est basique, avec du jus de chou rouge cela devient bleu - vert.*

Les substances trop acides ou trop basiques peuvent être agressives pour notre corps : certaines substances sont corrosives ; on ne doit ni les ingérer ni les toucher !

Il faut privilégier les substances dont le pH est plus neutre (savon pour le corps, boissons, ...)

Prolongement possible :

Fabriquer son soda en mélangeant citron, bicarbonate, sucre et eau.

3. Et notre limaille de fer ?...

Matériel :

➤ Par groupe :

- les 2 coupelles installées dans le paragraphe 1

➤ Pour la classe : photo « fleuve orange » sur le TNI, affiche vierge et marqueurs

Activités :

➤ Chaque groupe reprend les 2 coupelles qui ont servi à la mise en place de l'expérience en début de séance : Que s'est-il passé ? => *Le fer a rouillé*. Qu'est-ce qui a fait rouiller la limaille de fer ? => la manipulation faite permet de déduire que l'eau est nécessaire pour cette réaction chimique. Cette réaction chimique peut-elle se produire dans la nature ? (voir photo)

Synthèse collective :

Le fer rouille en présence d'eau et du dioxygène de l'air. Les atomes de fer « s'accrochent » à ceux de l'eau et à ceux de l'oxygène et forment de la rouille. Il y a une transformation chimique. Cette rouille a une jolie couleur mais elle ne protège pas le fer. Petit à petit, le fer va être complètement transformé en rouille et le matériau d'origine disparaît. La rouille est due à une réaction chimique. Des réactions chimiques se produisent dans la nature sans que l'homme intervienne obligatoirement.

Les chimistes étudient la manière dont les grains de matière « s'accrochent » entre eux, sans que l'homme intervienne obligatoirement. Ils utilisent ces connaissances pour fabriquer des matériaux mieux adaptés à notre vie.

Faisons quelques mélanges!

1- Avant de faire les expériences, complétez :

À votre avis, que va-t-il se passer quand vous allez mélanger :

De l'eau et du sel fin :

De l'eau et du poivre :

De l'eau et du bicarbonate de sodium :

2- Pour chaque solide :

- Versez 40 ml de liquide dans le petit pot contenant le solide.
- Mélangez le liquide et le solide avec l'agitateur.
- Notez vos observations, dans le tableau ci-dessous.

	Observation du mélange obtenu dans le petit pot
Eau + sel fin	
Eau + poivre	
Eau + bicarbonate de sodium	
Vinaigre + sel fin	
Vinaigre + poivre	
Vinaigre + bicarbonate de sodium	

Acide ou basique

- 1- Pour chaque tube contenant du jus de chou rouge :
- Versez 4 gouttes des différents liquides
 - Versez une goutte de la couleur obtenue sur un morceau de papier filtre et collez le papier dans la case correspondante du tableau ci-dessous.

	Couleur obtenue	pH
Chou rouge + Vinaigre		Acide Neutre Basique
Chou rouge + Savon		Acide Neutre Basique
Chou rouge + Citron		Acide Neutre Basique
Chou rouge + Bicarbonate		Acide Neutre Basique
Chou rouge + Produit de nettoyage des sols		Acide Neutre Basique

- 2- Prenez le tube contenant le mélange chou rouge et vinaigre :
- Que se passe-t-il si vous ajoutez du bicarbonate de sodium ?

.....

- Que se passe-t-il si vous ajoutez du vinaigre ?

.....