

EXPERTS 3

Chimie

Bienvenue dans le livre-cahier d'Experts Chimie !

Experts t'accompagnera tout le long de l'année dans l'apprentissage des sciences et plus particulièrement de la chimie. Pour cette 3^e année, la matière de chimie est divisée en UAA (unité d'acquis d'apprentissage). Ces UAA sont eux-mêmes divisés en plusieurs chapitres pour une organisation structurée de la matière.

Nous n'avons pas l'ambition de faire de toi un expert mais de te montrer le chemin pour y parvenir.

- En début de chaque chapitre, une page récapitulative reprend les différents objectifs et compétences que tu vas acquérir dans le chapitre.

Au terme de ce chapitre, tu seras capable de :

Compétence à développer

Analyser le tableau périodique des éléments pour en extraire des informations pertinentes.

Processus	Ressources
<p>Connaitre</p> <ul style="list-style-type: none">Expliquer la composition d'un atome.Décrire le concept de modèle à partir de l'histoire du modèle atomique.Décrire les qualités, les limites et le caractère évolutif d'une théorie scientifique à partir de l'histoire de la théorie atomique.	<p>Savoirs</p> <p>Définir</p> <ul style="list-style-type: none">Atome (Dalton, Thomson, Rutherford-Chadwick, Bohr)Proton, neutron, électronModèleÉlectron périphérique/électron interne
<p>Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none">Schématiser un atome selon un modèle atomique déterminé.Extraire les informations utiles du tableau périodique des éléments pour construire un modèle, selon Bohr, montrant la répartition des particules subatomiques.	<p>Savoir-faire</p> <ul style="list-style-type: none">Utiliser les informations (nombre de protons, de neutrons et d'électrons, masse atomique relative) du tableau périodique des éléments.
<p>Transférer</p> <ul style="list-style-type: none">À partir des propriétés macroscopiques d'un corps pur simple, analyser la localisation de l'élément correspondant dans le tableau périodique des éléments.	

Stratégie transversale:

Percevoir les limites d'un modèle

- Devant chaque exercice de ton livre-cahier, tu trouveras ce sigle qui t'indique le niveau d'acquisition à atteindre :



* ! Savoirs et savoir-faire! Bien qu'absents du nouveau référentiel sous ces termes précis, il nous semble utile de les indiquer afin que l'élève puisse clarifier ses apprentissages. Nous insistons sur le fait que seuls les processus «Appliquer», «Transférer» et «Connaitre» sont susceptibles d'être évalués de manière certificative.

Quelques explications avant de te lancer dans ton livre-cahier :



Ce bonhomme t'indique la **fiche-outil** à consulter (qui se trouve à la fin de ton manuel) pour t'aider à résoudre l'activité ou l'expérience qui t'est demandée.



Ce logo accompagne les cadres «**Info +**». Ceux-ci contiennent des informations supplémentaires sur la matière qui te permettent généralement de faire un lien avec la vie courante.

Expérience



Si le cadre expérience est accompagné de ce logo, c'est ton professeur qui réalise l'expérience.



Si, par contre, il est accompagné de ce logo, c'est toi, avec ou sans tes camarades de classe, qui réalises l'expérience !

Ces cadres t'indiquent la présence d'une **définition**, d'une **conclusion** ou de **concept indispensables**.

Ces cadres mettent l'accent sur les **différentes étapes de la démarche scientifique** (j'observe, j'interprète, je conclus).

Activité

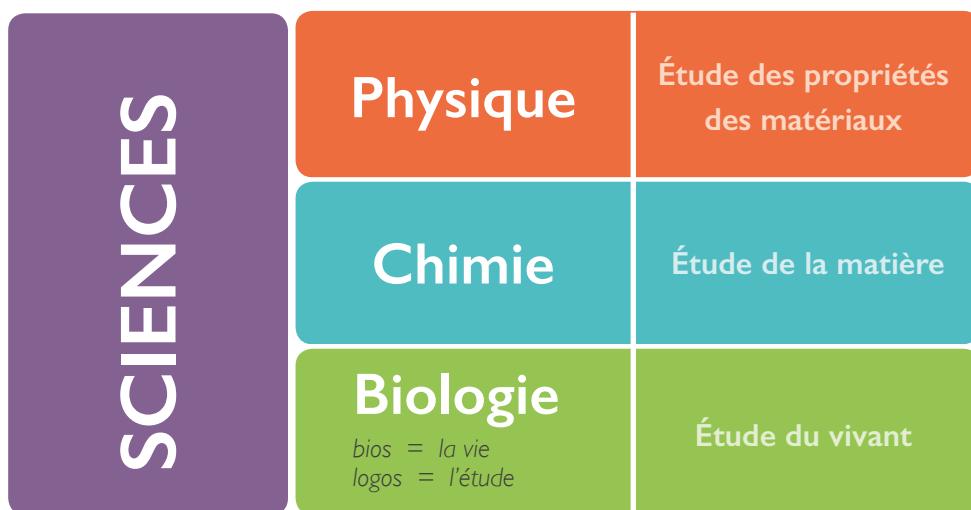
Les **activités** et les **tâches d'application** te mettent en action pour te permettre de découvrir la matière par toi-même ou de t'exercer.

Synthèse

Les **synthèses** sont évolutives : dans un premier temps, les synthèses sont données ou à compléter. Dans les derniers chapitres, tu devras être capable de rédiger toi-même, et/ou avec l'aide de ton professeur, la totalité de la synthèse.

Introduction générale à la chimie

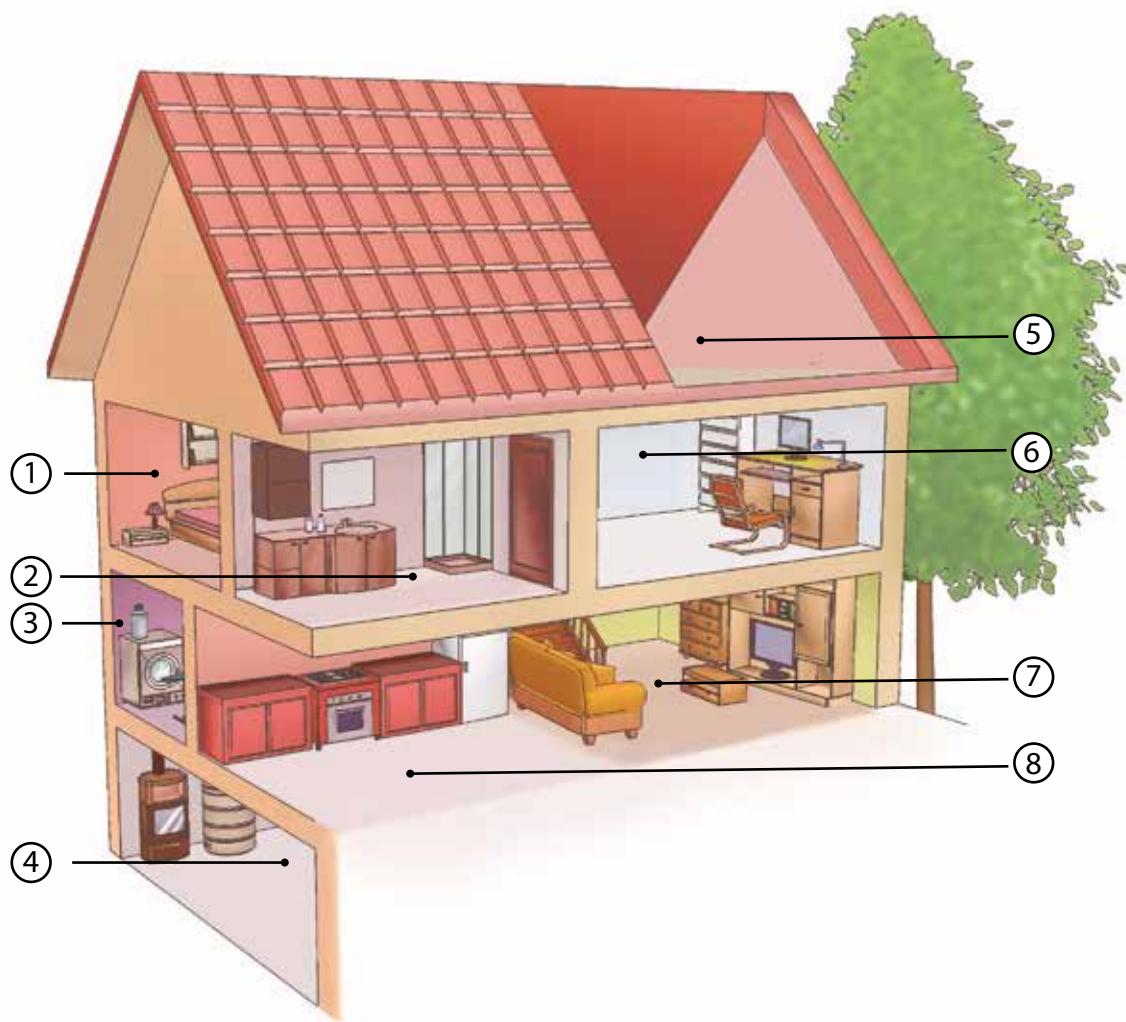
Le monde qui nous entoure est constitué de « matière ». Nous te proposons d'explorer cette matière de manière plus approfondie.



La chimie dans la maison

Activité (à réaliser sur une feuille de bloc) :

- Recherche, dans chaque partie de la maison, les applications issues de la chimie.





UAA 2

Chapitre 6

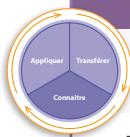
**Transformation
chimique et
réactions
chimiques**

Au terme de ce chapitre, tu seras capable de :

Compétences à développer UAA2

- À partir d'expériences et de propriétés observables, classer les espèces chimiques moléculaires selon leur fonction chimique.
- Expliquer des propriétés de substances usuelles en lien avec leur fonction chimique.

Processus



Connaitre

- Distinguer l'action de mélanger aboutissant à :
 - un mélange;
 - une transformation chimique.

Ressources

Prérequis

- UAA1 de Chimie
- Chapitre 5 de l'UAA2

Savoirs

Définir

- Phénomène chimique : transformation chimique (observation empirique d'un phénomène chimique), réaction chimique.
- Réactifs, produits.

Savoir-faire

I. Transformation chimique et réactions chimiques

1. Mélange et transformation chimique

Dans la première partie du cours, tu as défini un mélange comme une substance contenant au moins deux corps purs différents. Pour réaliser un mélange, on met au moins deux corps purs ensemble. Les corps purs présents dans le mélange peuvent être récupérés par des méthodes de séparation.

Un système chimique est un mélange d'espèces chimiques.

- L'action de mélanger des corps purs aboutit-elle toujours à un mélange de ces corps purs de départ ou peuvent-ils se transformer chimiquement?

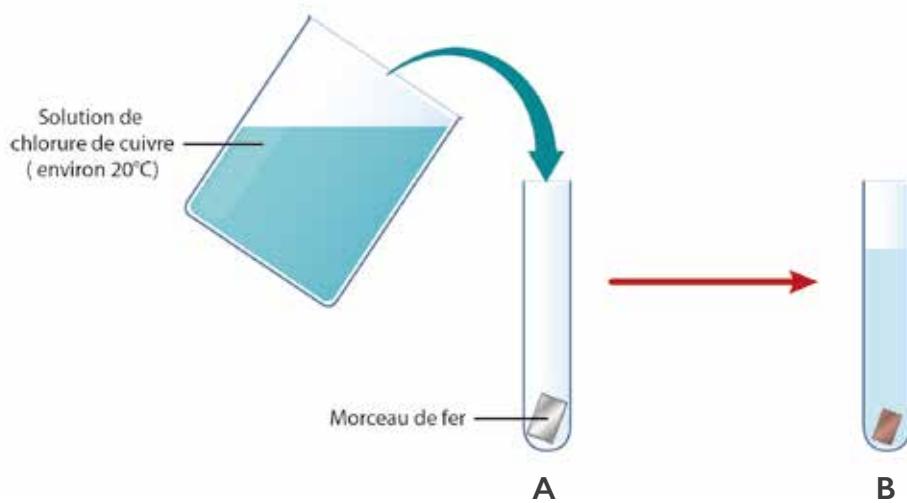
Expérience : partie 1

- But: identifier une transformation chimique de la matière.

On mélange:

- Système (1) : une solution de chlorure de cuivre (CuCl_2) avec de la limaille ou un petit morceau de fer.
- Système (2) : de l'eau à de la limaille ou un morceau de fer.

Schéma expérimental du système (1)



J'observe

	système (1)	système (2)
Avant les mélanges	<ul style="list-style-type: none">Le fer :La solution aqueuse de chlorure de cuivre:	<ul style="list-style-type: none">Le fer :L'eau : est un
Lors des mélanges
Après quelques temps*

Je généralise mes observations

système (1)	système (2)
.....

Je conclus

* Le temps dépend de la quantité des corps mis au départ. Cela peut prendre de 10 min à quelques jours.



Expérience : partie 2

- But: vérifier si le fer et le sulfate de cuivre sont toujours présents dans le mélange.

Notes données par mon professeur:

Quelques concepts indispensables

Pour mettre en évidence les ions Fe, on utilise comme « indicateur » de la soude. Un précipité vert apparaît lors de la réaction.

J'observe

	système (1)	système (2)
Méthode de séparation à l'aide d'un aimant
Test d'identification du surnageant à l'aide d'une solution de soude

J'interprète

	système (1)	système (2)
Disparition des constituants de départ		
Apparition de nouvelles substances		

J'interprète sous forme de phrases :

Je modélise

► Modélise l'évolution du système (1) en remplissant les cases ci-dessous.

Système chimique au départ :

.....
.....
.....
.....

Évolution dans le temps

Système chimique après mélange :

.....
.....
.....
.....

Je conclus

L'action de « mélanger » ou de mettre en contact deux corps purs peut aboutir:

- soit à un **mélange** qui ne change pas les propriétés initiales des corps purs de départ. Ceux-ci restent présents dans le mélange et peuvent être récupérés par une méthode de séparation.
- soit à des changements apparents* qui mettent en évidence une **transformation des corps purs de départ** en de nouveaux corps purs aux propriétés différentes. Dans ce cas, on ne peut récupérer les corps purs de départ.
- Les corps purs mis en contact ont réagi entre eux pour former de nouveaux corps. La matière s'est transformée. Il y a donc un système chimique (des corps purs) qui évolue (corps se transforment) dans le temps et passe ainsi d'un **état initial à un état final** (présence de nouveaux corps aux propriétés chimiques et/ou physiques différentes).

Je définis

Une transformation chimique est la modification d'un système chimique qui évolue d'un état initial à un état final : des corps de départ mis en contact disparaissent alors que de nouveaux corps apparaissent. Une transformation chimique est donc une transformation de la matière.

Toute transformation chimique est identifiable par des phénomènes visibles, tels que le changement de couleur; l'apparition d'un solide mais aussi d'un gaz (effervescence), le dégagement de chaleur; et aussi l'apparition ou la disparition d'une odeur. Elle rend donc compte des observations macroscopiques.

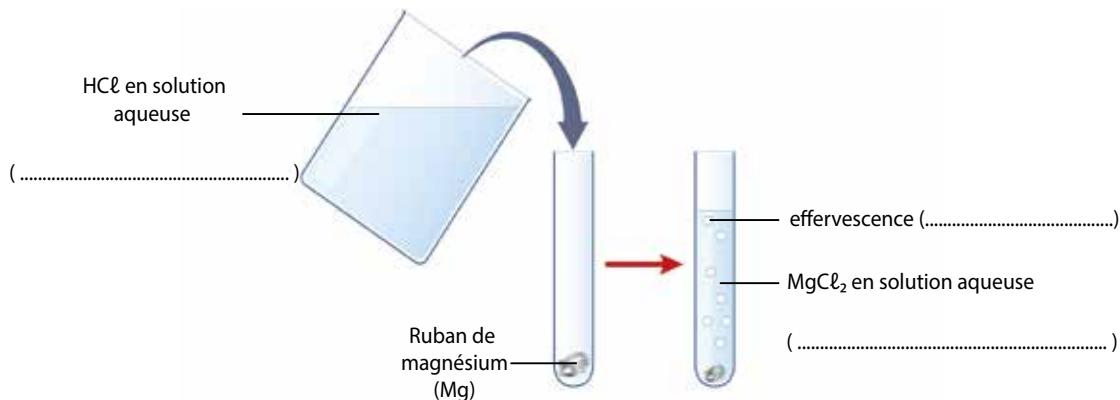
Les espèces chimiques au départ de la transformation chimique portent le nom de et les espèces chimiques qui apparaissent sont appelées

* Apparent ne veut pas toujours dire qu'il y a des changements visibles. Il peut être nécessaire d'avoir recours à un test d'identification pour se rendre compte d'un changement.

2. Applications

Tâche d'application 1

On cherche à étudier les éventuelles transformations chimiques qui se produisent lorsque le magnésium est mis en contact avec un autre corps pur : le chlorure d'hydrogène (HCl). L'expérience est schématisée ci-après.



Lors de cette expérience, on constate que le gaz produit émet un son en présence d'une flamme. L'analyse du mélange met en évidence la présence d'un sel de chlorure de magnésium en solution aqueuse.

► Y a-t-il eu une transformation chimique : oui / non. Explique :

► Toutes les espèces chimiques ont-elles disparu ? Oui / Non

Explique :

Lorsqu'il y a transformation chimique, des corps disparaissent, ici ; et d'autres corps sont formés :

Les espèces chimiques initiales sont:

Les espèces chimiques finales sont:

► Schématisse la transformation chimique qui a lieu:

Système chimique initial:

.....
.....
.....

Évolution
dans le temps

Système chimique final:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

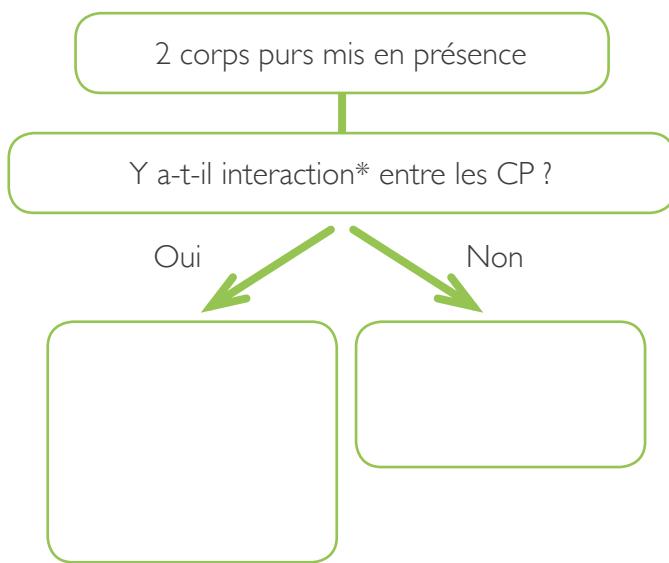
Tâche d'application 2

► À partir des quatre situations ci-dessous, complète le tableau. Utilise les symboles suivants pour phénomène chimique (PCh) ou M (mélange sans transformation chimique) et phénomène physique (PPh).

- On place des coquilles d'œuf (composées principalement de calcaire ; insolubles dans l'eau) dans du vinaigre. Une effervescence se produit à partir des coquilles qui finissent par disparaître de la solution. Le gaz qui se dégage trouble l'eau de chaux et la solution contient un sel soluble dans l'eau.
- On met du sucre dans de l'eau. Le sucre disparait et l'eau a un gout sucré. Lorsqu'on évapore l'eau, des cristaux blancs sont présents dans le récipient. Lorsqu'on les replace dans de l'eau, ils s'y dissolvent et donnent une eau au gout sucré.
- Dans une casserole, on fait bouillir de l'eau, on met un couvercle. Une fois que l'eau bout, on soulève le couvercle. On constate que le couvercle est couvert de gouttelettes d'eau et que de la vapeur d'eau s'échappe de la casserole.
- Tu viens de faire tomber un vase rempli d'eau. Tu constates que le vase est cassé en mille morceaux. Pas moyen de le réparer et l'eau s'est infiltrée dans le tapis.

Situations	PCh - M ou PPh	Explications
1
2
3
4

► Complète l'organigramme.



* Lorsqu'il y a interaction avec changement apparent et/ou modification des propriétés physiques ou chimiques des composés.

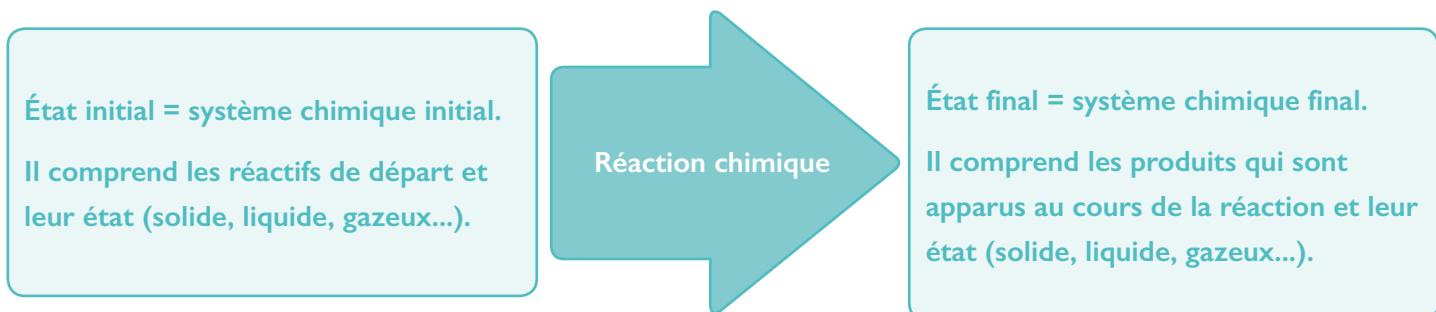
II. Réaction chimique

Les chimistes modélisent les transformations de la matière, dans un système chimique donné, sous forme d'une **réaction chimique**.

La transformation de la matière est due à la réaction entre les corps de départ. Lorsqu'il y a une réaction chimique, le mélange formé est appelé **mélange réactionnel**.

Une **réaction chimique** a lieu chaque fois que des corps « disparaissent », « se transforment », pour devenir d'autres corps aux propriétés différentes. Les corps de départ reçoivent le nom de « **réactifs** », tandis que les corps obtenus reçoivent le nom de « **produits** » de la réaction.

La réaction chimique peut alors être schématisée comme suit:



La flèche représente le moment de la transformation chimique de ou des espèces chimiques. Cela signifie qu'ils « réagissent ensemble pour former » ou « se transforme(nt) en ».



Info +

Beaucoup de phénomènes connus sont des réactions chimiques.

Exemples : la respiration cellulaire, la photosynthèse, la putréfaction d'une orange, la combustion de l'essence, la formation de rouille...

L'action de mettre en contact deux corps purs peut nécessiter un apport d'énergie pour faire démarrer la réaction chimique. C'est le cas de l'électrolyse de l'eau qui nécessite un apport d'énergie électrique.

Synthèse

- Ta synthèse doit reprendre les points suivants : réaction chimique, mélange, état initial, état final, réactif et produit.

Exercices

Notions abordées : mélange - phénomènes physiques - transformation chimique - réaction chimique - système - état initial - état final - réactif - produit.



- 1. Parmi les phénomènes suivants, quels sont ceux au cours desquels se passe une transformation chimique? Justifie ta réponse.

a. L'éclatement d'un vase en céramique.

Justifie:

b. La cuisson d'un œuf sur le plat.

Justifie:

c. Le brunissement d'une pomme.

Justifie:

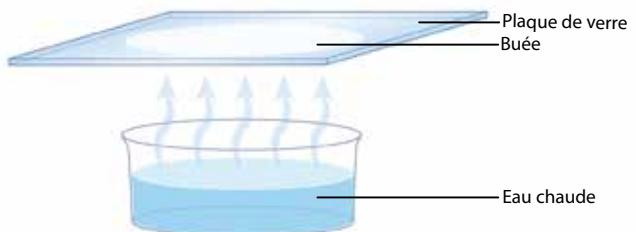
d. L'attraction de clous en fer par un aimant.

Justifie:

e. La combustion d'une allumette.

Justifie:

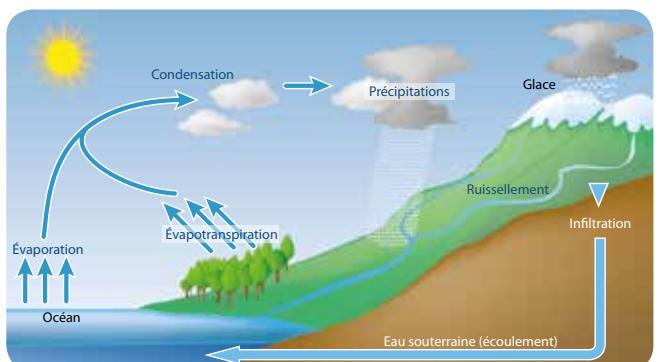
f. L'apparition de la buée sur une vitre.



g. La formation de rouille sur un clou

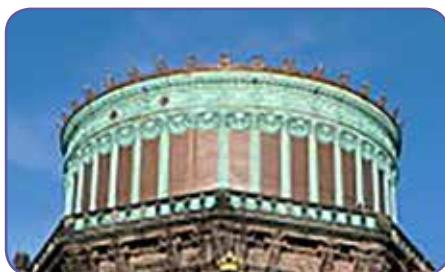


h. Le cycle de l'eau





► 2. Détermine si on est en présence d'une réaction chimique et justifie.



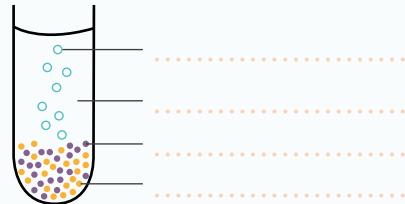
Observatoire royal d'Édimbourg (Écosse)

Les toits en cuivre de certains bâtiments, de couleur orangée au départ, se recouvrent d'une couche de couleur verte au cours du temps. Le cuivre réagit avec l'oxygène de l'air pour former un nouveau composé. Sous cette couche verte, le cuivre reste intact. Il suffit alors d'éliminer le composé qui recouvre les toits pour qu'ils retrouvent leur couleur de départ.



► 3. Mets RC à côté des réactions chimiques et Mél s'il s'agit d'un mélange.

- a) On réalise un mélange de fer dans l'eau. Le fer peut être récupéré par un aimant.
- b) On réalise un mélange de fleur de soufre dans l'eau. Le soufre, plus léger que l'eau, se retrouve en surface.
- c) On réalise un mélange de fer et de fleur de soufre dans de l'acide (1). Un dégagement gazeux explosif se produit à partir du fer. Le soufre peut être récupéré à partir du mélange (2).



- d) Légende le schéma de l'expérience décrite au point c).

- e) Prélevons un peu de fleur de soufre grâce à une cuillère à combustion. Chauffons énergiquement. Le soufre devient liquide, ensuite il brûle avec une flamme bleue. Une odeur piquante se dégage.



► 4. Associe chaque terme à la définition qui convient.

Etat final - réaction chimique - réactif - système - état initial - produit - transformation chimique

.....	Mélange d'espèces chimiques dont certaines peuvent réagir entre elles et se transformer.
.....	Se dit du système avant toute transformation chimique.
.....	Caractérise un système qui n'évolue plus.
.....	Passage du système d'un état initial à un état final.
.....	Espèce chimique présente dans l'état initial et qui est transformée.
.....	Espèce chimique présente dans l'état final mais pas dans l'état initial.
.....	Opération qui permet à une ou plusieurs espèces chimiques (les réactifs) d'être transformées.



► 5. Choisis la bonne réponse.

1. Le carbone réagit avec le dioxygène pour donner le dioxyde de carbone. Le dioxyde de carbone est:
 - A) le réactif
 - B) le produit
 - C) le réactif ou le produit

2. Le fer et le soufre réagissent pour donner le sulfure de fer. Ce dernier a :
 - A) les mêmes propriétés que le fer
 - B) les mêmes propriétés que le soufre.
 - C) les mêmes propriétés que le mélange (fer, soufre).
 - D) des propriétés différentes que celles du fer, du soufre et du mélange (fer, soufre).



► 6. Utilise tes acquis : voici deux produits détartrants et l'étiquette de sécurité qui leur correspond.

- Lis l'étiquette puis cite:
 - les dangers que peut présenter un détartrant.
 - les consignes de sécurité à adopter lors de son utilisation.

 - La substance active, chlorure d'hydrogène (HCl), réagit avec le dépôt présent dans les percolateurs, les lave-vaisselles et même les cuvettes des WC. Ce dépôt est du calcaire ($CaCO_3$). Lors de la réaction, il se forme du dioxyde de carbone gazeux.
S'agit-il d'une réaction chimique ? Justifie.
- Dessine le schéma du système en mentionnant l'état initial, l'état final, les réactifs et au moins un produit.



ATTENTION! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits (eau de javel, soude, etc.). Des gaz dangereux (**chlore**) peuvent se libérer.

- NOCIF en cas d'ingestion.
- Risque de lésions oculaires graves.
- IRRITANT pour la peau.
- Comme pour tout produit d'entretien, se laver les mains après usage.
- En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin.