

Chapitre 3 : Les combustions, exemples de réactions chimique.

Ce que je dois « savoir » :

L'eau de chaux permet de tester la présence de CO_2 .

Définitions : transformation physique, transformation chimique, espèce chimique, combustion, produits, réactifs

Ce que je dois « savoir-faire » :

Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique.

Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée.

Identifier le produits et réactifs d'une combustion.

Identifier les gaz à effet de serre produits lors de transformations chimiques.

Utiliser le triangle du feu pour déterminer comment un feu a été éteint.

Chapitre 3 : Les combustions, exemples de réactions chimique.

Ce que je dois « savoir » :

L'eau de chaux permet de tester la présence de CO_2 .

Définitions : transformation physique, transformation chimique, espèce chimique, combustion, produits, réactifs

Ce que je dois « savoir-faire » :

Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique.

Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée.

Identifier le produits et réactifs d'une combustion.

Identifier les gaz à effet de serre produits lors de transformations chimiques.

Utiliser le triangle du feu pour déterminer comment un feu a été éteint.

Trace de cours

Activité 1 :

Lors d'une **combustion** de carbone, on observe la disparition :

- du carbone
- de dioxygène (quand il y a suffisamment de dioxygène, la combustion continue, quand il n'y en a plus, elle s'arrête).

On observe l'apparition :

- de dioxyde de carbone, pour l'identifier on utilise le **test d'identification du dioxyde de carbone**: l'eau de chaux se trouble (blanchit) en présence de dioxyde de carbone.

Il s'agit d'une **transformation chimique** : On dit que le carbone et le dioxygène ont réagi pour former le dioxyde de carbone ou encore

Carbone + dioxygène → dioxyde de carbone

Réactifs

Produits

Activité 2 :

Au cours de la formation des jeunes sapeurs-pompiers, il est fait mention du **triangle du feu** : représentant qu'une combustion est une réaction chimique entre un combustible et un comburant. Pour déclencher une combustion, il est nécessaire de mettre en présence un corps (le combustible), du dioxygène (le comburant), et une source de chaleur (l'énergie d'activation).

Si malgré les précautions d'usage un incendie survient, l'extinction consiste à rompre le triangle en supprimant l'un des 3 cotés. Voir l'activité 2 pour des exemples.

Lors d'un incendie, les combustions consomment beaucoup de dioxygène, ce qui peut entraîner l'asphyxie. Il peut aussi y avoir (dans le cas des combustions incomplètes...) apparition de gaz asphyxiant comme le monoxyde de carbone.

Activité 3 :

Autour de nous, le monde change par l'action de différentes transformations qui peuvent être de nature chimique ou physique.

Définitions :

- **Espèce chimique :** À l'échelle microscopique c'est un ensemble de particules, toutes identiques.

Exemples : l'eau, le dioxygène, le dioxyde de carbone, la vitamine C, l'hélium

- **Transformation chimique :** processus pendant lequel il y a simultanément apparition de certaines espèces chimiques et disparition d'autres.

Exemples : Le fer qui rouille, combustion du carbone dans l'air

- **Transformation physique :** transformation au cours de laquelle les espèces chimiques restent les mêmes.

Exemples : Changement d'état (fusion de la glace), mélange (sirop de menthe + eau), la dissolution (sucre + eau),

Méthode :

Pour distinguer le type d'une transformation, on doit déterminer si il y a eu apparition ou disparition de nouvelles espèces chimiques, apparition d'un gaz comme le dioxygène, le dioxyde de carbone ou dihydrogène par exemple, auquel cas la transformation est chimique (sinon elle est physique).

Devoir maison :

- **Un produit :** espèce chimique dont la quantité augmente lors d'une transformation chimique.
- **Un réactif :** espèce chimique dont la quantité diminue lors d'une transformation chimique
- Combustion complète : se produit lorsqu'il y a suffisamment de dioxygène disponible, rejette du dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre.

carbone + dioxygène → dioxyde de carbone

- Combustion incomplète : se produit lorsqu'il n'y a pas suffisamment de dioxygène, rejette du monoxyde de carbone, un gaz invisible, inodore et mortel...

carbone + dioxygène → monoxyde de carbone

Activité 1: Propriétés des combustions.

Objectifs :

- L'eau de chaux permet de tester la présence de CO2.
- Identifier le produits et réactifs d'une combustion.

Contexte :

Michel organise un barbecue pour fêter sa retraite, son fils vient le voir quelques semaines en avance pour lui demander de remplacer le barbecue par une autre festivité pour éviter de polluer.

Michel est surpris, le barbecue ça pollue?



Votre mission-travail à réaliser :

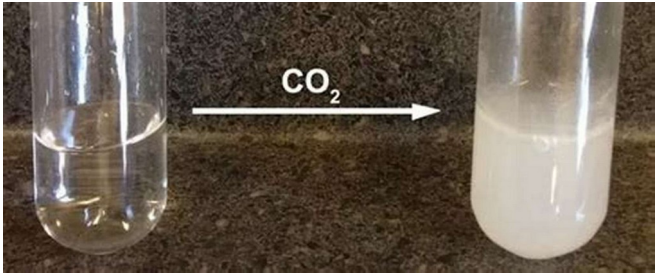
Tu va aider Michel à répondre à sa question.

Document 1. Émission de CO₂.

Une émission de dioxyde de carbone est un rejet de ce gaz dans l'atmosphère terrestre, quelle qu'en soit la source. Le dioxyde de carbone (CO₂) est le deuxième gaz à effet de serre le plus important dans l'atmosphère, après la vapeur d'eau, les deux contribuant respectivement à hauteur de 26 % et 60 % à l'effet de serre.

Document 2. Détection du CO₂.

L'eau de chaux est une solution qui se trouble (devient blanche) en présence de dioxyde de carbone.



Document 3. Matériel à disposition pour toute la séance.

- Morceaux de charbon, briquet, bocaux et couvercles, Dioxygène, tube à essais, pinces en bois, fil de fer, eau de chaux.

En autonomie

- 1) Quelle expérience pourrait-on conduire pour vérifier si un barbecue pollue ?

Schéma :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Après que le groupe ait comparé les différentes idées d'expérience, on choisit une expérience commune à réaliser

- 2) Décris l'expérience retenue.

Schéma de l'expérience :

L'expérience consiste à provoquer la combustion d'un morceau de charbon à l'intérieur d'un bocal rempli de dioxygène.
Une fois la combustion terminée, on verse de l'eau de chaux dans le bocal.

3) Quels sont les résultats que tu observes ?

Schéma de l'expérience :

J'observe que le morceau de carbone a disparu et que l'eau de chaux est trouble.

4) D'après ces résultats, que se passe t-il lors d'une combustion ?

Il y a disparition du carbone et apparition du dioxyde de carbone.

5) Pourquoi est-ce que la combustion s'arrête ?

Il n'y a plus de dioxygène.

6) Finalement, que se passe t-il lors d'une combustion de barbecue et cela provoque t'il une pollution accrue ?

Il y a disparition du carbone et de dioxygène, il y a apparition de dioxyde de carbone. Le dioxyde de carbone étant un gaz à effet de serre, le barbecue pollue.

Pour aller un peu plus loin :

On réalise une deuxième expérience dont le protocole est révélé par l'enseignant.

7) Décris cette seconde expérience :

Schéma de l'expérience :

L'expérience consiste à maintenir un briquet enflammé sous un tube à essai tenu avec une pince en bois

J'observe que : de la buée se forme sur les parois

8) Que déduis -tu de cette expérience ?

Il y a apparition d'eau pendant l'expérience. Donc le dioxygène dans l'air et le butane du briquet disparaissent pour donner du CO_2 et de l'eau.

On réalise l'expérience de la « bougie étouffé ».

9) Pourquoi la bougie s'éteint-elle ?

Schéma de l'expérience :

La bougie s'éteint car il n'y a plus de dioxygène.

Activité 2 : Le triangle du feu.

Contexte :

Laura installe un détecteur de fumée dans son appartement pour se protéger des incendies. À cette occasion, son ami lui demande comment elle s'y prendrait pour éteindre un feu chez elle. La question lui paraît d'abord simple, il suffit de l'éteindre avec de l'eau ! mais si le feu est à côté d'appareils électriques, elle ne sait pas quoi faire....



On va découvrir les différentes manières d'éteindre un feu pour permettre à Laura d'adopter les bons réflexes en cas d'incendies.

Document 1. Le monoxyde de carbone.

Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore et mortel si il est respiré en quantité suffisante. Il est produit lors d'une combustion dite « incomplète », lorsqu'il n'y a pas assez de dioxygène pour que la combustion soit complète. Le monoxyde de carbone provoque l'intoxication en se fixant sur les globules rouges (via la respiration et les poumons) et en empêchant ces globules de véhiculer correctement le dioxygène dans l'organisme.

Document 2. Vidéo sur les contre-feux stratégique.

<https://www.youtube.com/watch?v=JpknaQeGRyE>

Document 3. Vidéo sur le triangle du feu.

<https://www.youtube.com/watch?v=XHcQPFVem54>



Votre mission-travail à réaliser :

- 1) Quelles sont les différentes manières d'éteindre un feu que tu connais ?
- 2) On dit souvent que lors d'un incendie, le plus dangereux, ce ne sont pas les flammes mais l'asphyxie ... pourquoi d'après toi ? Aide-toi de ce qui a été appris dans l'activité 1.

Les fumées toxiques et le manque de dioxygène pour la respiration représente le plus grand danger en cas d'incendie.

Après avoir regardé la vidéo du document 2...

- 3) Quels sont les différents moyens utilisés par les pompiers pour éteindre un feu ?

Faire des contre-feux pour priver le feu de son combustible. Priver le feu de dioxygène. Déverser de l'eau sur le feu.

Après avoir regardé la vidéo du document 3...

- 4) Quelle représentation symbolique les pompiers utilisent-ils pour représenter un feu ?

Les pompiers utilisent le triangle du feu pour représenter les « ingrédients » nécessaires à la présence d'un feu.

- 5) Comment expliquent-ils les actions possibles pour éteindre un feu ?

Pour éteindre un feu, il faut priver le feu d'un des côtés du triangle.

- 6) À l'aide de tes réponses précédentes, quels sont les trois éléments essentiels pour qu'un feu reste allumé ?

Le feu a besoin de combustible (par exemple du bois), de comburant (du dioxygène), une source d'énergie (la chaleur dégagée par le feu par exemple)

7) Quelle attitude Laura devrait-elle adopter en cas de feu près d'un appareil électrique ?

Il serait risqué d'employer l'eau... mieux vaut appeler les pompiers et couvrir le feu d'une serpillière humide bien essorée pour essayer de l'étouffer.

Pour aller un peu plus loin :

8) Quels sont les différents dangers lors d'un incendie ?

Les différents dangers d'un incendie sont l'asphyxie, l'intoxication par les fumées, la brûlure. Le premier réflexe doit être d'appeler les pompiers.

9) Pourquoi l'eau éteint-elle (généralement) le feu ?

L'eau abaisse la température du feu, baisse son énergie disponible, quand le feu n'a plus assez d'énergie pour continuer, l'incendie s'arrête.

Activité 3: Transformations physiques et chimiques.

Objectifs :

- Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique.

Contexte :

Bernard et Louna ont étudiés les transformations chimiques mais sont en désaccord. **Qui a raison ?**

Lorsque l'on mélange du sirop et de l'eau il y a transformation chimique dont le produit est ce qu'on appelle une menthe à l'eau !



Absolument pas Bernard ! La menthe dans le sirop de départ et dans la menthe à l'eau est la même ! D'ailleurs elle a le même goût, c'est donc d'une transformation physique qu'il s'agit !

Document 1. Quelques définitions

- **Transformation chimique** : C'est un processus pendant lequel il y a simultanément apparition de certaines espèces chimiques et disparition d'autres.
- **Transformation physique** : transformation au cours de laquelle les espèces chimiques restent les mêmes.
- **Mélange homogène** : Substance contenant plusieurs constituants que l'on ne distingue pas à l'œil nu. Par exemple, le mélange de sirop de menthe et d'eau.
- **Dissolution** : Il y a dissolution lorsqu'un soluté incorporé dans un solvant forme un mélange homogène (exemple du sucre dans l'eau)

Votre mission-travail à réaliser :

- 1) Quelle est la différence entre une transformation chimique et un mélange homogène ?

Lors d'une transformation chimique, il y a modification des espèces chimiques présentes, ce qui n'est pas le cas lors d'un mélange.

- 2) **Réaliser** les situations proposées, puis **compléter** le tableau en choisissant si il s'agit d'une transformation physique, chimique ou d'un mélange.

| | Transformation physique | Transformation chimique | Mélange | Observation et Justification du choix |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|---|
| Craie + vinaigre | | x | | Il y a dégagement d'un gaz (petites bulles) donc c'est une réaction chimique. |
| Allumette qui brûle | | x | | Quand on frotte l'allumette, l'extrémité rouge et le bois disparaissent peu à peu et il y a apparition de dioxyde de carbone. |
| Cachet effervescent dans l'eau | | x | | Le cachet disparaît et un gaz apparaît. |
| Métal + Acide | | x | | Quand on met le métal en contact avec l'acide, le métal semble disparaître et il y a apparition de bulle, donc d'un gaz. |

3) Compléter le tableau.

| | Transformation physique | Transformation chimique | Mélange | Justification du choix |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|---------|--|
| Eau qui bout | x | | | Il n'y a pas disparition de l'eau, elle change d'état. |
| Bateau qui rouille | | x | | Il y a apparition de rouille sur la coque du bateau |
| Sucre qui caramélise | | x | | L'aspect et la texture du sucre change pendant sa caramélisation : ce n'est plus du sucre. |
| Glace qui fond | | | | Il n'y a pas disparition de l'eau, elle change d'état. |
| Sirop de menthe | | | x | L'eau et la menthe ne disparaissent pas mais sont indiscernables à l'œil nu. |

4) En groupe de 4 ou 5, faire une fiche méthode de format A4 qui permettent de distinguer transformation physique, transformation chimique et mélange.

| Grille d'évaluation | Acquis | En Cours Acquisition | Fragile | Insuffisant |
|--|--------|----------------------|---------|-------------|
| Savoir travailler en équipe (chaque membre du groupe participe, écoute et discute de façon efficace, reste sérieux et concentré) | A | ECA | F | I |
| Rendre un travail propre et clair | A | ECA | F | I |
| Bonne compréhension et résolution du problème | A | ECA | F | I |

5) Qui avait raison de Bernard ou de Louna ? Argumenter

Il n'y a pas disparition de l'eau ou du sirop de menthe, ni apparition de nouvelles espèces chimiques. Louna avait donc raison, il s'agit d'un mélange, c'est à dire une transformation physique.

Pour aller un peu plus loin :

Il y a une réaction chimique qui provoque l'apparition de buée sur les vitres. C'est une transformation chimique !



Absolument pas Louna ! L'eau est présente dans l'air et elle vient se déposer sur les vitres, c'est une transformation physique !

6) Qui a raison de Louna ou Bernard ? Argumenter

L'eau change d'état pour passer d'un état gazeux à un état liquide : elle se condense. Il n'y a ni apparition, ni disparition d'espèces chimiques. Cette fois-ci, c'est Bernard qui a raison.

Vos exercices d'entraînement :

Exercice 1 :

Lors de la coloration des cheveux, le produit décolorant appelé "oxydant" modifie les pigments qui donne leur couleur aux cheveux.

1) L'oxydation des pigments est-elle une transformation chimique ? Justifier.

2) Le texte parle de "produit" décolorant. Le terme "produit" est-il bien utilisé dans cette phrase ? Pourquoi ?

Exercice 2 :

Une chaufferette chimique contient de l'eau du sel et de la poudre de fer dans une poche en tissu contenue dans un emballage en plastique. Quand on la sort de son emballage, elle chauffe pendant plusieurs heures. Des oxydes de fer sont alors formés.

1) S'agit-il d'une transformation chimique ? Justifier.

2) L'air contient du dioxygène. Qu'est-ce qui permet d'affirmer que le dioxygène est l'un des réactifs ?

Exercice 3 :

Le vin, la bière et les digestifs contiennent un alcool : l'éthanol. Dans un alcootest, au contact d'une poudre jaune orangée de dichromate de potassium, l'éthanol se transforme en acide éthanoïque. La poudre devient verte.

1) S'agit-il d'une transformation chimique ? Justifier.

2) Citer les réactifs de cette réaction.

3) Citer un des produits.

Exercice 4 :

66

L'eau oxygénée

Notion :

Les transformations chimiques.

Domaine 4 :

Développer des modèles simples.

Doc. 1

Un désinfectant

L'eau oxygénée est un désinfectant. Lorsqu'on en verse sur une plaie, des bulles de dioxygène se forment.

Doc. 2

Conservation de l'eau oxygénée

Le peroxyde d'hydrogène contenu dans l'eau oxygénée se décompose spontanément en eau et en dioxygène. Cette transformation est lente dans l'obscurité, mais accélérée lorsque la solution est exposée à la lumière.

1. a.

Pourquoi peut-on affirmer qu'il se produit une transformation chimique lorsqu'on verse de l'eau oxygénée sur une plaie (doc. 1) ?

b.

Quel est le produit formé (doc. 2) ?

2. a.

Écrire la réaction de décomposition de l'eau oxygénée sous la forme :
réactif → produit 1 + produit 2

b.

Pourquoi conserve-t-on l'eau oxygénée dans des bouteilles opaques ?