

Leçon 8 : Des molécules pour comprendre les transformations chimiques

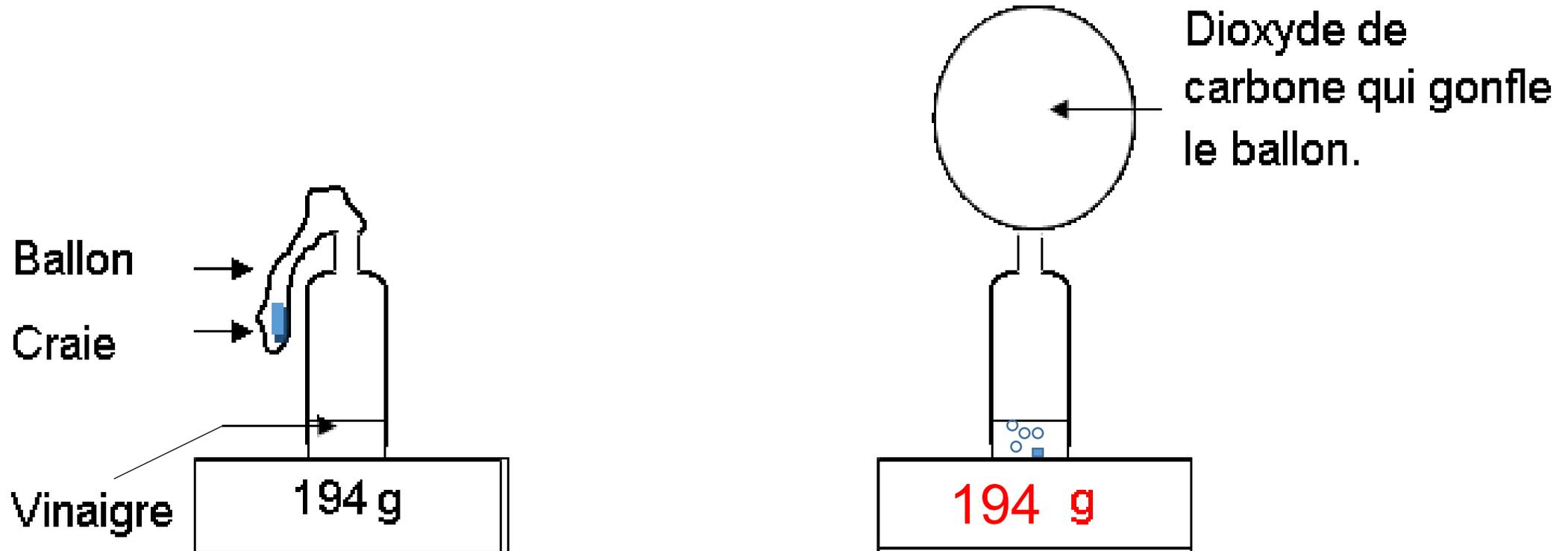
Objectifs :

- *Bien comprendre le principe d'une transformation chimique ;*
- *Connaître le principe de conservation de la masse ;*
- *Savoir écrire une équation de réaction et savoir l'ajuster.*

I) Conservation de la masse :

Expérience : Introduisons un morceau de craie dans une bouteille contenant du vinaigre.

Mesurons la masse régulièrement.



Observations :

- Il se produit **une effervescence**. Un gaz se forme et fait gonfler le ballon.
- La **craie diminue de volume**.
- **La masse ne varie pas**.

Conclusions :

- Il y a eu une réaction chimique entre la craie et le vinaigre. Elle a produit du dioxyde de carbone.
- Au cours d'une transformation chimique, la masse ne varie pas : la masse de l'ensemble des réactifs mis en jeu est égale à la masse de l'ensemble des produits formés.

II) Interprétation moléculaire des transformations chimiques :

On sait que **la masse d'une substance est égale à la somme des masses de chacun des atomes qui composent les molécules de cette substance.** (*Exemple : la masse d'une molécule de dioxygène est égale à deux fois la masse d'un atome d'oxygène*).

On sait aussi qu'**un atome ne peut pas se transformer en un autre atome.** Un atome d'oxygène ne peut pas devenir un atome de carbone, par exemple.

Puisque la masse totale se conserve au cours d'une transformation chimique, c'est qu'aucun atome ne « disparaît » ou ne « se crée » pendant la transformation.

Que se passe-t-il pendant une réaction chimique ?

Lors d'une réaction chimique, les **molécules des réactifs** disparaissent, mais **les atomes** qui constituent ces molécules **se conservent et s'associent entre eux autrement** : ils forment donc de nouvelles molécules, les molécules des produits.

C'est Antoine Laurent de Lavoisier, grand chimiste français du XVIIIème siècle, qui mit en évidence cette loi en faisant des séries d'expériences très précises utilisant une balance.

On parle maintenant de **Principe de Lavoisier** :
« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

III) Equations de réaction :

⇒ Schématisons la combustion du carbone :



Vidéo de l'expérience : <https://www.youtube.com/watch?v=8Rwy6BL3AAQ>

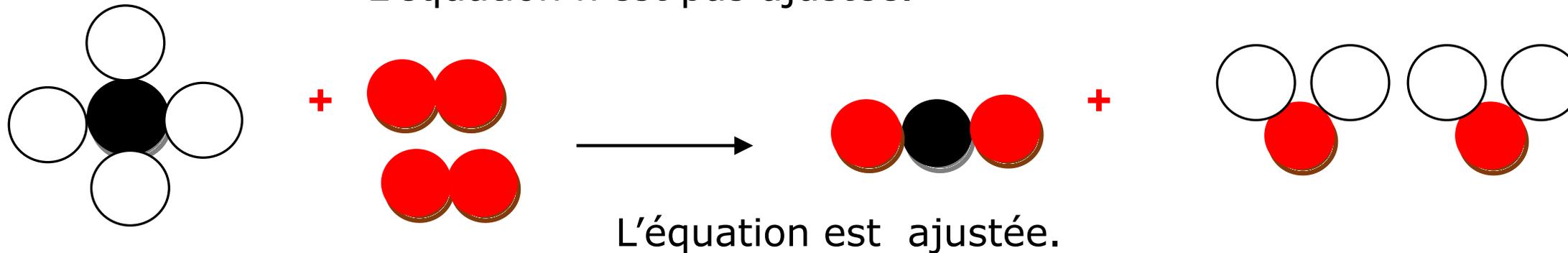
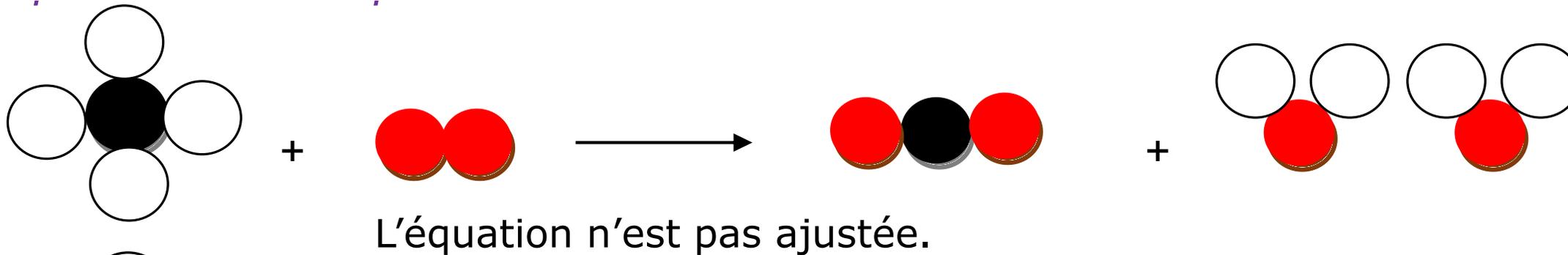
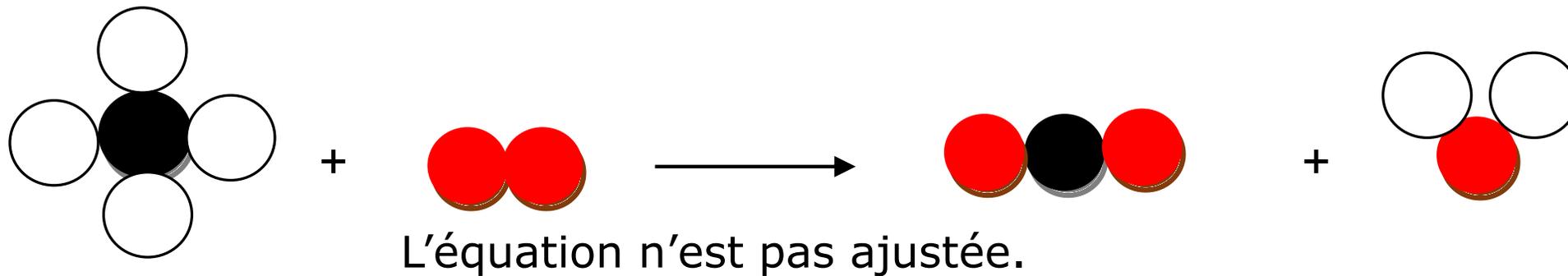
Pour modéliser la transformation chimique correspondant à la combustion du carbone, nous allons écrire **l'équation de la réaction** :



Pour l'équation de réaction, c'est donc le même formalisme que pour le bilan, mais on écrit en formules chimiques et non en toutes lettres.

Cette équation se lit : **un atome de carbone** réagit avec **une molécule de dioxygène** pour former **une molécule de dioxyde de carbone**.

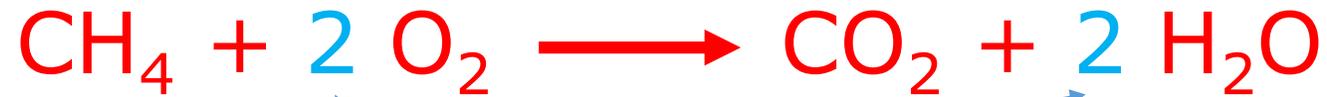
Schématisons la combustion complète du méthane de manière à réussir à ajuster l'équation de réaction:



Bilan :

Méthane + dioxygène \longrightarrow dioxyde de carbone + eau

Equation de la réaction de combustion complète du méthane :



Nombres stoechiométriques

Cette équation de réaction se lit : Une molécule de méthane réagit avec deux molécules de dioxygène pour former une molécule de dioxyde de carbone et deux molécules d'eau.

ATTENTION à toujours « ajuster » les équations de réaction : Il faut que les atomes d'une même sorte soient en même nombre dans les réactifs et dans les produits.

Entraînons-nous à ajuster des équations de réaction :

Je fais réagir du magnésium Mg dans du dioxygène O₂. J'obtiens de la magnésie (une poudre blanche) de formule chimique MgO.

Ecrivons le bilan puis l'équation de la réaction.

Bilan :

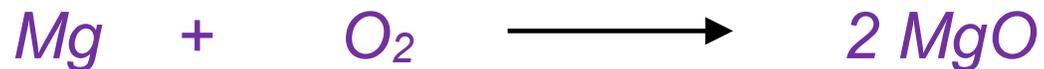
Magnésium + dioxygène \longrightarrow Magnésie



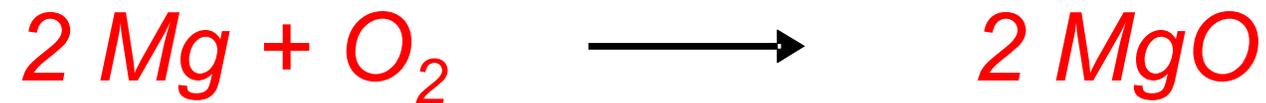
Attention, elle n'est pas ajustée : il y a un atome de magnésium et deux atomes d'oxygène dans les réactifs, alors qu'il y a un atome de magnésium et un seul atome d'oxygène dans les produits.

Il faut l'ajuster.

Raisonnement : On ne peut pas faire réagir moins d'une molécule de dioxygène (sinon ce n'est plus du dioxygène). Par conséquent, il faut deux atomes d'oxygène dans les produits. Oui mais dans les produits, les atomes d'oxygène sont contenus dans les molécules de magnésie (1 Mg et 1 O par molécule de MgO). Puisqu'on a introduit 2 atomes d'oxygène dans les réactifs, on est obligés de fabriquer 2 molécules de magnésie.



Mais, si l'on recompte, on voit qu'il y a maintenant 2 atomes de magnésium et 2 atomes d'oxygène dans les produits (puisque'il y a 2 molécules MgO), alors qu'il n'y a qu'un atome de magnésium dans les réactifs. Cela signifie qu'il faut ajuster le nombre d'atomes de magnésium dans les réactifs. En fait, ce n'est pas 1 atome de Mg qui réagit, mais 2 atomes de Mg.



Voici notre équation de réaction ajustée. Il y a bien :

- 2 atomes de magnésium et 2 atomes d'oxygène dans les réactifs ;
- 2 atomes de magnésium et 2 atomes d'oxygène dans les produits.

Cette équation se lit : **deux atomes de magnésium réagissent avec une molécule de dioxygène pour former deux molécules de magnésie.**