LES REACTIONS CHIMIQUES : RAPPELS DE 4ÈME

cours de M. Verhille

I DEFINITIONS

- On dit qu'une **réaction chimique** a lieu, lorsque des substances se "transforment" en d'autres substances, différentes.

  exemple : -- du fusain (carbone) se consume entièrement et avec une braise très vive si on le met dans un flacon rempli de dioxygène.
  -- l'expérience s'arrête quand il n'y a plus de dioxygène (ou plus de carbone).
  -- quand l'expérience s'arrête, on peut mettre en évidence la présence de dioxyde de carbone dans le flacon.
  → le carbone et le dioxygène ont "disparu", ils se sont "transformés" en dioxyde de carbone.

- Les **réactifs** d'une réaction chimique sont les substances qui disparaissent lors de cette réaction (le carbone et le dioxygène dans l'exemple précédent).

  Les **produits** sont les substances qui se forment (le dioxyde de carbone dans l'exemple précédent).

- **Une réaction s'arrête quand l'un des réactifs a totalement disparu.**

- Le "**bilan**" de la réaction est, dans le cas de l'exemple précédent, l'écriture suivante : carbone + dioxygène → dioxyde de carbone

  Et l'**équation-bilan** , c'est : $C + O_2 \rightarrow CO_2$ La flèche symbolise la réaction et se lit "donne".

II LES ATOMES : UNE THEORIE ?

Comment peut-on expliquer cette "transformation" qui a lieu lors d'une réaction ?

Pour l'expliquer, certains ont imaginé (début XIX^{ème} siècle) que les molécules étaient elles-mêmes constituées de petites particules, les atomes, qui lors d'une réaction se séparent et se réassemblent de manière différente pour former de nouvelles molécules : celles des produits. (on peut s'imaginer que les atomes sont comme des LEGO !)

Cette théorie est aujourd'hui vérifiée car on a pu observer des atomes avec des microscopes de haute technologie (à partir de 1932).

III EQUATION-BILAN D'UNE REACTION CHIMIQUE

1) Règle de conservation des atomes

On s'est rendu compte que → (démonstration au lycée)

tous les atomes des molécules qui réagissent sont réutilisés pour former les produits (aucun ne reste, seul, après réaction).

→ **l'équation-bilan d'une réaction donne le nombre minimum de molécules de réactifs qui doivent réagir tout en respectant cette règle.**

Forcément , il doit y avoir autant d'atomes de chaque sorte à gauche et à droite de la flèche.

2) Comment trouver l'équation-bilan d'une réaction ?

→ la méthode sera détaillée en exercices, en traitant les exemples suivants.

EXERCICE 1 : Equilibrer les équations suivantes (aucune justification demandée)

a) $H_2O \rightarrow H_2 + O_2$
b) $C + CO_2 \rightarrow CO$
c) $C + O_2 \rightarrow CO_2$
d) $C_7H_{12} + O_2 \rightarrow C + H_2O$
e) $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + H_2$
f) $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$
g) $CuO + C \rightarrow Cu + CO_2$
h) $FeO \rightarrow Fe_3O_4 + Fe$
i) $Al_2O_3 + C + Cl_2 \rightarrow AlCl_3 + CO$

Remarque : Cl est le symbole de l'atome de chlore, Cu est le symbole de l'atome de cuivre, Fe est le symbole de l'atome de fer, et Al est le symbole de l'atome d'aluminium.

EXERCICE 2 : Le charbon, de formule C (c'est du carbone), peut dans certaines conditions, réagir avec un oxyde de fer de formule Fe_2O_3 . Il se forme du fer (Fe) et du monoxyde de carbone (CO).

→ 1) Ecrire **le bilan** puis **l'équation-bilan équilibrée** de cette réaction.
2) Quand cette réaction s'arrêtera-t-elle ?

3) Signification et intérêt

- **L'équation-bilan représente la transformation qui a lieu un très grand nombre de fois lors d'une réaction chimique.**
- Pour l'exemple $2C + O_2 \rightarrow 2CO$, elle montre que si une molécule de dioxygène réagit, alors deux atomes de carbone réagissent. On peut alors prévoir ce qui va se passer avec n'importe quel mélange initial, par exemple :
  -- si on déclenche la réaction dans un endroit où il y a 8 molécules de dioxygène et 16 atomes de carbone, cette transformation aura lieu ….. fois
  -- mais s'il y a 8 molécules de dioxygène et seulement 14 atomes de carbone , cette réaction aura lieu …… fois et ……
  ……
- Un industriel qui fabrique quelque chose par réaction chimique a besoin de connaître l'équation-bilan pour ne pas avoir de pertes. Il sait, par exemple, qu'il doit acheter deux fois plus de carbone que de dioxygène pour l'exemple précédent.

IV CONSERVATION DE LA MASSE

- La masse d'une substance est égale à la masse de tous ses atomes. Lors d'une réaction chimique, on ne perd pas d'atomes (ils sont tous réutilisés), donc on ne perd pas de masse : la masse des produits qui se forment est égale à celle des réactifs qui ont disparu.

  → au cours d'une réaction, la masse totale se conserve.

- **EXERCICE 3** : a) Lors d'une combustion , 0,8g de dioxygène réagit avec 0,3g de carbone. Quelle masse de dioxyde de carbone obtient-on ?
  b) La combustion de 6g de carbone permet d'obtenir 22g de dioxyde de carbone. Quelle est la masse de dioxygène consommé ?