

# BILAN DE MATIERE

**I. INTRODUCTION :** la plupart des moteurs de voitures fonctionnent à l'aide de réactions chimiques de combustion (voiture à essence, gazole, GPL) ou de réactions chimiques d'oxydoréduction (voitures électriques).



Dans tous les cas, il est utile pour le conducteur de connaître sa consommation instantanée, le volume de carburant restant ou de prévoir sa consommation future.

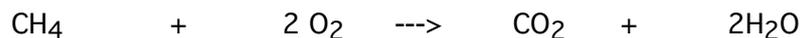
Le but d'un "bilan de matière" est de déterminer par le calcul la consommation et/ou la production de matière lors d'une réaction chimique connue.

**II. UTILISATION DU TABLEAU D'AVANCEMENT :** Ce tableau (descriptif, récapitulatif) permet de trouver l'avancement maximal  $x_{max}$ , le réactif limitant et de faire un bilan de matière.

Pour cela, on doit :

- 1) Dresser le tableau d'avancement pour l'équation chimique proposée et faire l'hypothèse qu'un des réactifs est limitant.
- 2) En déduire la valeur de l'avancement maximal  $x_{max}$  en annulant la quantité de matière restante de l'un des réactifs supposé limitant.
- 3) Déduire de cette valeur de  $x_{max}$ , la quantité de matière restante des autres réactifs présents : si les quantités de matière de tous les autres réactifs sont alors positives, c'est que l'hypothèse de départ est correcte ; sinon, il faut faire l'hypothèse que le véritable réactif limitant est un autre réactif.
- 4) Insérer enfin la valeur de  $x_{max}$  dans le tableau pour calculer les quantités de matières encore inconnues.

EXEMPLE :



Etat	Avancement (mol)	Quantité de CH <sub>4</sub>	Quantité de O <sub>2</sub>	Quantité de CO <sub>2</sub>	Quantité de H <sub>2</sub> O
Etat initial	$x = 0$	$n_0(\text{CH}_4) = 5$	$n_0(\text{O}_2) = 3$	0	0
Etat final	$x_{max}$	$n_0(\text{CH}_4) - x_{max}$	$n_0(\text{O}_2) - 2x_{max}$	$x_{max}$	$2x_{max}$

- **Hypothèse :** si CH<sub>4</sub> est le réactif limitant alors  $n_0(\text{CH}_4) - x_{max} = 0$

soit  $x_{max} = n_0(\text{CH}_4) = \dots\dots\dots$  moles

- **Vérification :** dans ce cas la quantité de O<sub>2</sub> restante doit être positive ou nulle :

soit  $\dots\dots\dots \geq 0$  c'est à dire  $\dots\dots\dots = -7 \geq 0$  ce qui est  $\dots\dots\dots$  !

- **Conclusion :** O<sub>2</sub> est donc le  $\dots\dots\dots$  et  $\dots\dots\dots = 0$  soit  $x_{max} = \dots\dots\dots$  mol

- **Bilan de matière :** en fin de réaction, il reste donc  $n_0(\text{O}_2) - 2x_{max} = \dots\dots\dots$  moles de O<sub>2</sub>,  $n_0(\text{CH}_4) - x_{max} = \dots\dots\dots$  moles de CH<sub>4</sub> et on a produit  $x_{max} = \dots\dots\dots$  moles de CO<sub>2</sub> et  $2x_{max} = \dots\dots\dots$  moles de H<sub>2</sub>O.

## ON RETIENDRA

*( $\alpha, \beta, \delta$  et  $\epsilon$  sont les coefficients servant à équilibrer l'équation chimique)*

