

Transfert d'énergie sous forme thermique

1. Les carburants

1.1 Définition

Un carburant est un combustible alimentant un moteur thermique. Le moteur convertit l'énergie chimique du carburant en énergie mécanique.

1.2 Différentes catégories de carburant

Les carburants sont classés en trois catégories suivant leur mode de production :

- carburants issus de la pétrochimie : Essence sans plomb, gazole, Kérosène, GPL.
- carburants issus de l'agrochimie : biodiesel, bioéthanol
- carburants issus de l'algochimie : huile végétale carburant (HVC)

2. La combustion des carburants

2.1 La réaction de combustion

La combustion complète d'un carburant comme un alcane donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

Exemple : Combustion de l'heptane C₇H₁₆ (constituant du super sans plomb)



2.2 Quantité de matière des réactifs et des produits

Un véhicule consomme 0,4 mole d'heptane par kilomètre parcouru. Calculer le nombre de moles d'eau et de dioxyde carbone produits.

	$C_7H_{16} + 11O_2 \rightarrow 7CO_2 + 8H_2O$			
Etat initial X = 0	0,4 mol	Excès	0	0
Application numérique	0	Excès	2,8 mol	3,2 mol

L'avancement maximal est atteint lorsque le réactif limitant disparaît. Dans ce cas, il s'agit de l'heptane car le dioxygène est en excès.

3. Énergie libérée lors d'une combustion

3.1 Enthalpie de réaction

A une température T et sous la pression de 1 bar, l'enthalpie de combustion A, hf peut être calculée à partir des enthalpies de formation des réactifs et des produits qui apparaissent dans l'équation de la combustion :

$$\Delta_c H^p = \sum n_i \times \Delta_f H^p(\text{produit } i) - \sum n_j \times \Delta_f H^p(\text{réactif } j) \text{ avec, } n_i \text{ et } n_j : \text{ nombres}$$

stoechiométriques

3.2 Energie thermique cédée lors de la combustion

La réaction chimique de combustion est une réaction exothermique. Il est possible d'évaluer l'énergie thermique produite par ce type de réaction chimique à partir de l'enthalpie de combustion du combustible :

$$Q_p = \Delta_c H^0 \times x_{\max}$$

Q_p : énergie thermique cédée (J)

Δ_cH⁰ : enthalpie de combustion (J.mol⁻¹)

x_{max} : avancement maximal de la réaction (mol)

4. Les dangers liés aux combustions

En présence d'une source d'énergie (chaleur par exemple), le remplissage d'un réservoir peut provoquer une explosion. Il s'agit de l'émanation des vapeurs de carburants dans l'air qui peut conduire à la formation d'atmosphères explosives (ATEX).

De plus, les gaz d'échappement des véhicules, produits de la combustion dans le moteur, contiennent des centaines de polluants (benzène, oxydes d'azote,...) qui irritent et fragilisent les muqueuses, ainsi que le système respiratoire. Ils sont susceptibles de provoquer des intoxications (monoxyde de carbone). L'existence de pot catalytique permet de réduire la nocivité des gaz d'échappement.