

LE MOTEUR À « EXPLOSION »



Capacité(s) contextualisée(s) mise(s) en jeu durant l'activité :

- ✓ Ecrire l'équation chimique de la réaction de combustion d'un hydrocarbure ou d'un biocarburant.

But

- Découvrir le principe de fonctionnement d'un moteur à « explosion ».

Documents

(s'approprier)



Doc.1 : Le moteur à « explosion »

Le moteur à « explosion » est un moteur à **combustion interne**, essentiellement utilisé pour la propulsion des véhicules de transport, pour une grande variété d'outils mobiles (tronçonneuse, tondeuse à gazon) mais aussi pour des installations fixes (groupe électrogène, pompe).

Ces moteurs transforment l'**énergie potentielle chimique** stockée dans un **carburant** en **énergie mécanique** grâce à des combustions particulièrement rapides, d'où le terme d'« explosion ».

L'expression moteur à « explosion », consacrée par l'usage, est impropre car en réalité, ce sont des **déflagrations** qui se produisent dans le moteur et non des explosions.

Il existe plusieurs types de moteurs à combustion interne :

- le moteur quatre temps à allumage commandé
- le moteur Diesel quatre temps
- le moteur deux temps...

A SAVOIR

Doc.2 : Les formules brutes de quelques carburants

Carburant	Formule brute
Essence	C_8H_{18}
Gazole	$C_{21}H_{44}$
GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié)	C_3H_8 et C_4H_{10}
Kérosène	$C_{10}H_{22}$ à $C_{14}H_{30}$

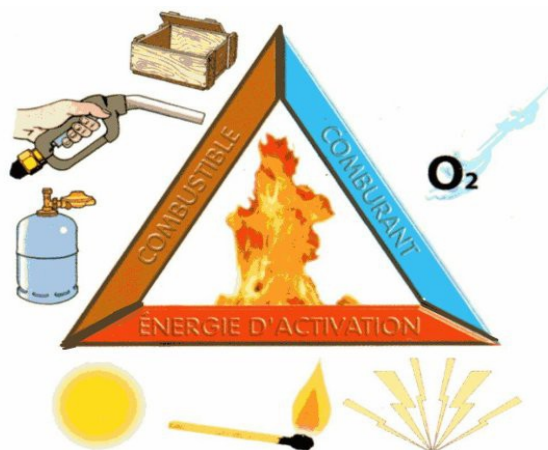
Doc.3 : Qu'est ce qu'une combustion ?

Une combustion est une transformation chimique au cours de laquelle des réactifs sont consommés : le **combustible** et le **comburant** (le dioxygène).

Elle produit des espèces nouvelles, le **dioxyde de carbone** et l'**eau**, et **libère de l'énergie**.

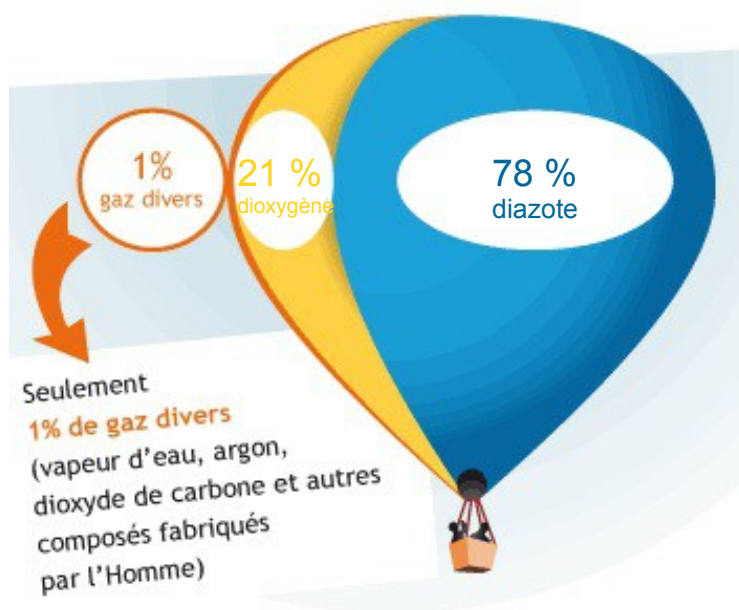
Cette transformation nécessite pour démarrer un apport d'énergie extérieur (énergie d'activation), puis elle s'auto-entretient après son démarrage grâce à l'énergie qu'elle libère.

Il s'agit d'une transformation chimique **exothermique**.



A SAVOIR

Doc.4 : La composition de l'air

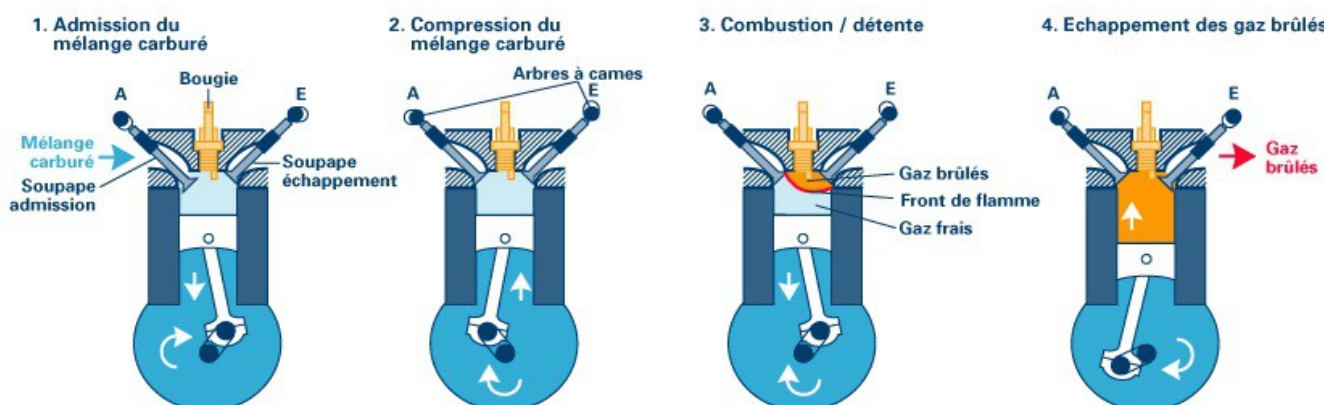


A SAVOIR

Doc.5 : Le principe d'un moteur quatre temps à allumage commandé

Le principe du moteur à 4 temps à allumage commandé est relativement simple :

1. La soupape d'admission s'ouvre et le piston descend, aspirant le mélange air-essence.
2. Les soupapes d'admission et d'échappement se ferment. Le piston remonte comprimant le mélange air-essence.
3. Les deux soupapes fermées, la bougie émet une étincelle provoquant la déflagration du mélange air-essence. La pression fournie permet de faire redescendre le piston (temps moteur).
4. La soupape d'échappement s'ouvre et le piston remonte permettant l'évacuation des gaz brûlés que l'on retrouvera à la sortie du pot d'échappement.



Animation

<https://www.youtube.com/watch?v=8lQ5Xu7B1ZE>

Doc.6 : Le carburateur

Le **carburateur** est un organe présent dans de nombreux moteurs à combustion interne. Sa présence était systématique sur les anciennes générations de moteur à essence, bien qu'il soit maintenant remplacé par l'injection électronique dans les moteurs modernes. Il est également présent sur des chaudières à carburants liquides, mais absent des moteurs Diesel.

Cet organe permet de **préparer un mélange d'air** (le comburant) **et de carburant** pour constituer le mélange selon un rapport carburant/air de **richesse adéquate**, lui permettant de **parfaitement brûler** dans la chambre de combustion. Ce mélange d'air et de vapeur de carburant est aspiré lors de l'admission dans le cylindre.

Source : [Wikipédia](https://fr.wikipedia.org/wiki/Carburateur)



Doc.7 : L'injection

L'**injection** est un dispositif d'alimentation des moteurs à combustion interne, permettant d'**acheminer le carburant** dans la chambre de combustion directement ou un peu en amont. Préférée au carburateur afin d'**améliorer le rendement moteur**, l'injection fut à l'origine exclusivement mécanique, puis améliorée par l'électronique en utilisant un calculateur électronique.

La consommation de carburant, avec l'utilisation de système à injection, diminue en raison de l'amélioration de la précision de la carburation.

Source : [Wikipédia](https://fr.wikipedia.org/wiki/Injection_moteur)



Quelques questions :

(analyser, réaliser)



Quelques questions :

1. Faire le bilan énergétique d'un moteur à « explosion ».
2. Quel est le combustible et quel est le comburant dans un moteur à « explosion » ?
3. Comment est apportée l'énergie d'activation dans un moteur quatre temps à allumage commandé ?
4. Ecrire et équilibrer les équations bilans des réaction de combustion ayant lieu dans un moteur à « explosion » avec les différents carburants du **Doc.2**.
5. Quel est le rôle du carburateur ou de l'injection dans un moteur à « explosion ».
6. Dans un moteur quatre temps à allumage commandé, quel doit être le rapport en quantité de matière (mole) entre l'essence et le dioxygène pour que la combustion soit complète ?
7. En déduire le rapport en masse essence/dioxygène puis essence/air.

Données :

Atome	H	C	N	O
Masse molaire atomique (g.mol ⁻¹)	1	12	14	16

Conclusion :

(valider)



En quoi une injection performante permet d'économiser de l'énergie ?



Pour les plus curieux...

Une voiture peut-elle exploser ?

<https://www.youtube.com/watch?v=t0AGgn8omlo>