

# MOTEURS

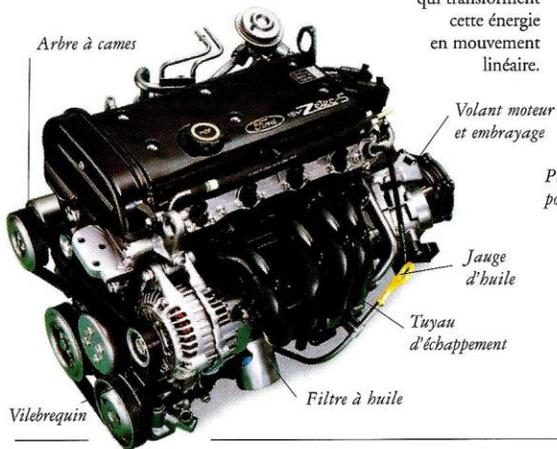


LE FONCTIONNEMENT D'UNE MACHINE ou celui de ses différentes parties se font grâce à des moteurs. Un moteur est un appareil qui transforme une énergie quelconque, comme le vent ou l'électricité, en énergie mécanique. Les moteurs, du plus petit au plus gros, sont utilisés dans les véhicules, des cyclomoteurs aux avions de ligne et aux locomotives, dans les appareils ménagers et les machines industrielles.

## Moteurs modernes

Les moteurs actuels des voitures sont économiques en carburant, légers et puissants, et ils demandent peu d'entretien. La plupart d'entre eux sont pourvus d'équipements électroniques.

Extérieur d'un moteur à explosion



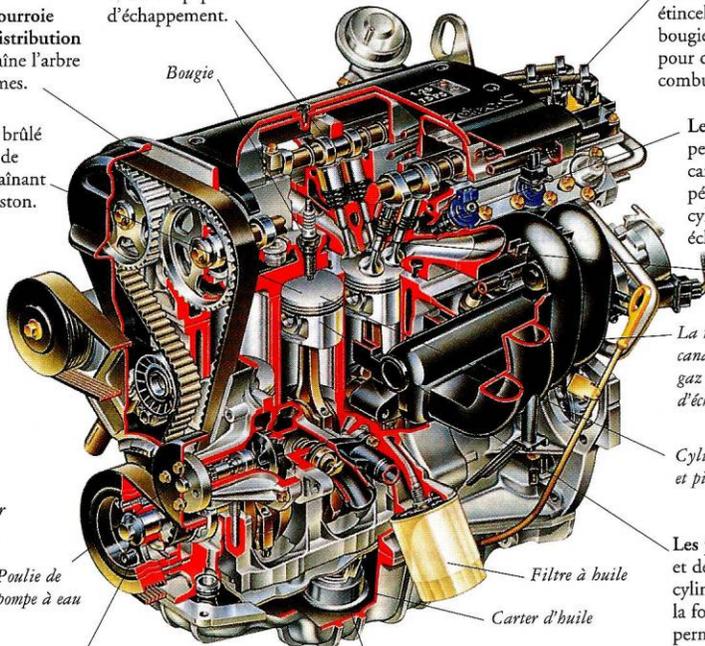
### Moteur à explosion

Dans un moteur à combustion interne, le carburant volatilisé est brûlé à l'intérieur d'un cylindre. L'énergie produite par la combustion est relayée par des pistons qui transforment cette énergie en mouvement linéaire.

Le carburant est brûlé dans la chambre de combustion entraînant la descente du piston.

Le courroie de distribution entraîne l'arbre à cames.

L'arbre à cames contrôle l'ouverture et la fermeture des soupapes d'admission et des soupapes d'échappement.



Le vilebrequin permet aux roues de tourner. Une bielle transmet le mouvement linéaire des pistons au vilebrequin sous forme de mouvement rotatif.

L'huile est envoyée sous pression dans les parties mobiles du moteur pour les lubrifier, afin qu'elles ne s'usent pas et ne se détériorent pas.

### Coupe d'un moteur à explosion

Le distributeur génère une étincelle électrique sur la bougie de chaque cylindre pour déclencher la combustion du carburant.

Les soupapes permettent au mélange carburant-air de pénétrer dans le cylindre et laissent échapper les gaz.

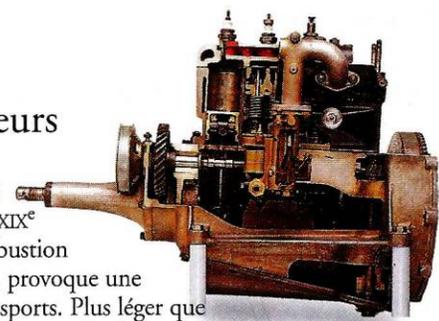
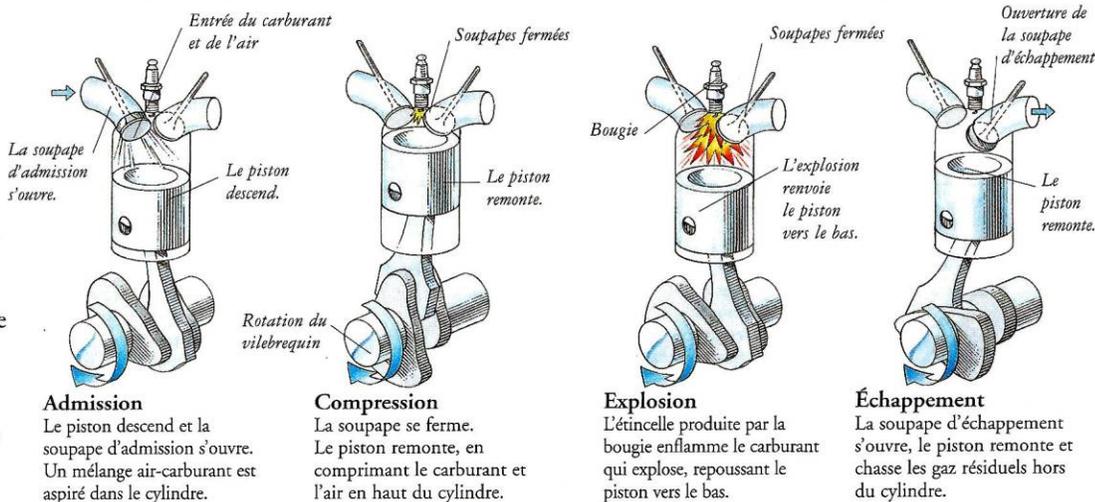
La tubulure d'échappement canalise la chaleur et les gaz résiduels vers le pot d'échappement.

Cylindre et piston

Les pistons montent et descendent dans les cylindres, générant ainsi la force motrice qui permet à la machine de fonctionner. Le nombre de cylindres varie. Ils sont généralement au nombre de quatre, quelquefois plus.

## Fonctionnement

Sur ce schéma sont représentées les phases du fonctionnement d'un moteur à explosion à l'intérieur d'un cylindre. Au cours d'un cycle à quatre temps, le piston monte, descend, monte et descend à nouveau dans le cylindre. Ce cycle se répète jusqu'à 50 fois par seconde lorsque le moteur tourne vite. Dans un moteur de deux cylindres ou plus, la combustion se fait à tour de rôle dans chaque cylindre, produisant ainsi une énergie continue.



Premier moteur à explosion quatre cylindres



Moteur diesel huit cylindres de camion

## Moteurs diesel

C'est un moteur à cylindres sans bougies. Dans le cylindre, le piston surcomprime le mélange air-carburant, la température du mélange s'élève au point qu'il s'enflamme.

### Utilisation des moteurs diesel

La consommation en carburant de ces moteurs est très faible. Ils sont utilisés dans les générateurs électriques et les véhicules qui effectuent beaucoup de kilomètres (taxis, camions, trains, bateaux). De nombreuses voitures particulières sont également équipées de moteurs diesel.

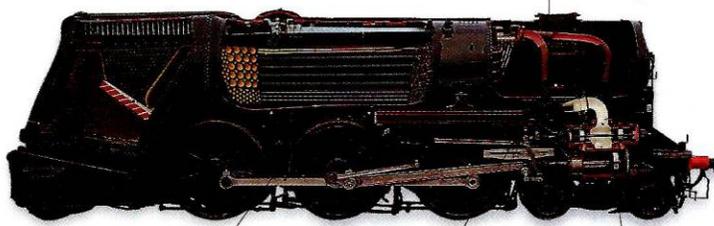
## Moteurs à vapeur

Le mouvement des pistons dans les cylindres se fait grâce à de la vapeur d'eau sous pression. Les pistons sont connectés à des tiges qui font tourner les roues. La vapeur est produite à l'extérieur des cylindres, par chauffage de l'eau dans un four à charbon, d'où leur nom de moteurs à combustion externe.

### Utilisation de la vapeur

Jusqu'au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, les locomotives et les bateaux fonctionnaient à la vapeur. Les camions et les bus ont aussi utilisé cette énergie. Les premiers moteurs à vapeur ont servi à pomper l'eau dans les galeries de mines et à faire fonctionner les machines industrielles.

Cheminée d'évacuation de la vapeur



Moteur à vapeur

L'eau se transforme en vapeur dans des tuyaux chauffés.

La vapeur entre dans le cylindre.

Piston

## Énergie solaire

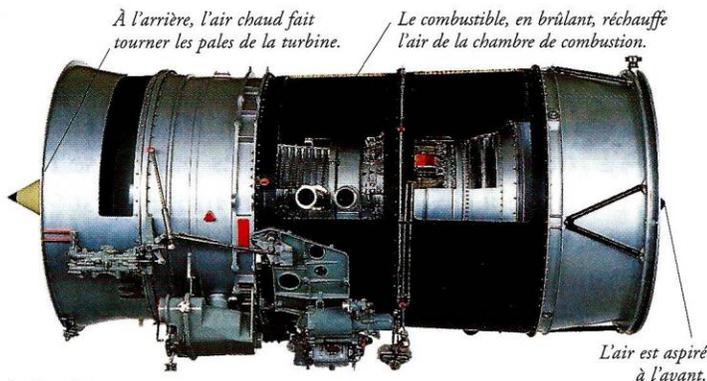
Le pétrole et le charbon sont des combustibles fossiles dont la production coûte cher et dont la combustion génère des gaz toxiques. L'énergie fournie par le Soleil peut avoir des utilisations domestiques : chauffage, climatisation, ou servir à faire avancer des véhicules électriques légers.

### Panneaux solaires

Les panneaux solaires permettent de transformer l'énergie solaire en électricité grâce à des cellules photoélectriques. La production d'électricité est fonction de la surface des cellules photoélectriques et de la puissance des rayons solaires.



Voiture à énergie solaire



À l'arrière, l'air chaud fait tourner les pales de la turbine.

Le combustible, en brûlant, réchauffe l'air de la chambre de combustion.

L'air est aspiré à l'avant.

## Turbines à gaz

La combustion du carburant provoque la formation d'une colonne de gaz chaud qui fait tourner très vite des turbines à pales. Leur mouvement est transmis à un compresseur qui aspire l'air dans le moteur.

### Moteur à réaction

Les avions très rapides sont équipés de moteurs à turbines appelés turboréacteurs. La colonne d'air chaud créée dans le moteur fait tourner la turbine, et les gaz sortant à l'arrière propulsent l'avion vers l'avant.

### Moteur turbo

Les turbines de certains moteurs peuvent faire tourner les hélices des bateaux ou des avions par l'intermédiaire d'un bras. Les aéroglisseurs par exemple ont des moteurs turbo qui permettent de gonfler leurs coussins d'air et de faire tourner leurs hélices.



Aéroglisseur

## Moteurs électriques

Un moteur électrique est constitué d'électro-aimants, des baguettes de charbon qui se magnétisent lorsqu'elles sont parcourues par un courant électrique. Fonctionnant les uns après les autres, ils agissent sur un rotor ou une tige magnétique. Les moteurs électriques équipent les appareils ménagers.



Sèche-cheveux

### Ventilation

Le moteur électrique d'un sèche-cheveux fait tourner un ventilateur qui souffle l'air chauffé par des baguettes de charbon à haute température. Un variateur modifie la vitesse de rotation du moteur.

### Aspiration

Un aspirateur est équipé d'un moteur électrique puissant qui fait tourner une pompe à air retenant la poussière qui s'y trouve. Pour générer une grande énergie, il a besoin d'être alimenté par le courant électrique du secteur.



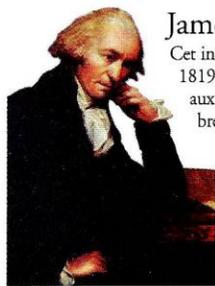
Aspirateur

### Mouvement rotatif

Certains appareils ménagers, comme les robots de cuisine, ont un moteur électrique qui actionne leurs parties mobiles. La vitesse du moteur est ralentie par un mécanisme. Suivant leur puissance, ces appareils sont branchés sur le secteur ou alimentés par des piles.



Robot de cuisine



## James Watt

Cet ingénieur britannique (1736-1819) a apporté des améliorations aux moteurs à vapeur et fait breveter le premier moteur fonctionnel de ce type.

En 1774, il a mis au point les machines à vapeur de pompage d'eau dans les mines. Il a donné son nom à l'unité de mesure de puissance, le watt.

## Dates clés

1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. Héron d'Alexandrie, mathématicien grec, fabrique un jouet mù par la vapeur.

1698 Thomas Savery (1650-1715) construit la première machine à vapeur productrice d'énergie.

1815 George Stephenson (1781-1848) construit la première locomotive à vapeur.



Pignons

1862 L'ingénieur français Alphonse Beau de Rochas (1815-1893) dépose le brevet d'un moteur à quatre temps.

1876 En Allemagne, Nikolaus Otto (1832-1891) met au point le moteur à quatre temps.

1892 Le moteur diesel, utilisé dans les automobiles, est breveté par Rudolph Diesel (1858-1913).

1937 Le Britannique Franck Wittle (né en 1907) présente le premier turboréacteur.

VOIR AUSSI

AVIONS

ÉLECTRICITÉ

FORCE ET MOUVEMENT

RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

VOITURES ET CAMIONS