**Chapitre 3 :** Cycles Idéaux des Moteurs à combustion interne (Diesel, essence et mixte)

**3.1. Introduction**

Un **moteur à combustion interne** ou **MCI** (appelé en anglais, *Internal combustion engine* ou *ICE*) est un type de [moteur à combustion](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_combustion) dans lequel l'[énergie thermique](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_thermique) dégagée par la [combustion](https://fr.wikipedia.org/wiki/Combustion) est convertie en [énergie mécanique](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_m%C3%A9canique) au sein du moteur lui-même.

Il existe deux grands types de moteurs à combustion interne à savoir:

* les moteurs produisant un [couple](https://fr.wikipedia.org/wiki/Couple_(physique)) sur un [arbre mécanique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre_(m%C3%A9canique)) ([moteur à combustion et explosion](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_combustion_et_explosion), [turbine à gaz](https://fr.wikipedia.org/wiki/Turbine_%C3%A0_gaz), [turbopropulseur](https://fr.wikipedia.org/wiki/Turbopropulseur), [turbomoteur](https://fr.wikipedia.org/wiki/Turbomoteur)),
* les [moteurs à réaction](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_r%C3%A9action) éjectant rapidement un fluide par une [tuyère](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tuy%C3%A8re) (Aérobie, Anaérobie).

Dans ce chapitre, on va s’intéresser à l’étude des moteurs à combustion et explosion.

La vidéo suivante vous renseigne sur la classification des moteurs à combustion et explosion. https://www.youtube.com/watch?v=cT9UN1XENNk

**3.2. Moteur à allumage commandé**

Un **moteur à allumage commandé**, appelé aussi **moteur à** [**essence**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Essence_(hydrocarbure)) en raison du type de carburant le plus fréquemment utilisé, appartient à la famille des [moteurs à combustion interne](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_combustion_interne). Il peut être à mouvement alternatif (à [deux](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_deux_temps) ou [quatre temps](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cycle_de_Beau_de_Rochas)) ou plus rarement à [mouvement rotatif](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_piston_rotatif) (comme le [moteur Wankel](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_Wankel))

**3.2.1. Moteur à quatre temps**

La vidéo suivante vous renseigne sur les moteurs à 4 temps

<https://www.youtube.com/watch?v=X0J-wCZXj0w>

**3.2.2. Moteur à deux temps**

La vidéo suivante vous renseigne sur les moteurs à 2 temps

<https://www.youtube.com/watch?v=bT44MMgdM9Y>

**Informations supplémentaires :** Cette vidéo vous explique comment fonctionne une voiture.

https://www.youtube.com/watch?v=gn0QsUDgUY0

**3.2.3. Cycle des moteurs à allumage commandé**

La vidéo suivante vous montre comment tracer le cycle thermodynamique idéal des moteurs à essence à 4 temps sur le diagramme PV.

https://www.youtube.com/watch?v=X7O9VR4X6QY

Cette vidéo en anglais vous renseigne sur la technologie et la terminologie des moteurs à allumage commandé ainsi que les cycles idéal et réel de ces moteurs.

https://www.youtube.com/watch?v=YkUBDmwbCwk

Cette vidéo en anglais vous renseigne sur la quantification des échanges énergétiques du cycle idéal d’Otto ainsi que sa représentation sur les diagrammes PV et TS.

https://www.youtube.com/watch?v=sQze1iFl3CY

Une autre vidéo en anglais sur l’étude thermodynamique du cycle Otto

<https://www.youtube.com/watch?v=7YXRe4GvUf4> partie 1

<https://www.youtube.com/watch?v=rZEPJWAExqw> partie 2

**Exercice n° 1**

<https://www.youtube.com/watch?v=MHi9xAJcI-I>

**Exercice n° 2**

<https://www.youtube.com/watch?v=DEuCqEV4JHM>

**Exercice n° 3**

https://www.youtube.com/watch?v=ylIbtToa2J0

**Informations supplémentaires**

Cette vidéo vous montre l’épure de distribution des moteurs à combustion et explosion

https://www.youtube.com/watch?v=RM6nPCVDcFI

**3.3. Moteur Diesel**

Le moteur Diesel, appelé également moteur à allumage par compression, est un [moteur à combustion et explosion](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_combustion_et_explosion) dont la combustion est provoquée lors de l'[injection](https://fr.wikipedia.org/wiki/Injection_(moteur)) de carburant dans la [chambre de combustion](https://fr.wikipedia.org/wiki/Chambre_de_combustion), par un phénomène d'[auto-inflammation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Point_chaud_(m%C3%A9canique)) lié aux températures élevées de l’air comprimé dans la [chambre de combustion](https://fr.wikipedia.org/wiki/Chambre_de_combustion). Celles-ci sont atteintes grâce à un fort [taux de compression](https://fr.wikipedia.org/wiki/Taux_de_compression_(m%C3%A9canique)) (rapport volumétrique de 14 à 25:1), permettant d'obtenir une température supérieure à 500°C. Le moteur Diesel peut être soit à [deux temps](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_deux_temps#Moteurs_Diesel) (surtout sur les navires, avec suralimentation par compresseur et injection pneumatique) soit à [quatre temps](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_%C3%A0_quatre_temps) comme sur les camions.

Le moteur Diesel tire son nom des travaux de l'[ingénieur](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ing%C3%A9nieur) [allemand](https://fr.wikipedia.org/wiki/Empire_allemand) [Rudolf Diesel](https://fr.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Diesel) de [1893](https://fr.wikipedia.org/wiki/1893) à [1897](https://fr.wikipedia.org/wiki/1897).

Ces deux vidéos vous expliquent le principe de fonctionnement du moteur Diesel à quatre temps.

<https://www.youtube.com/watch?v=DZt5xU44IfQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=xH-LpQ23QoQ>

**Informations supplémentaires**

Cette vidéo vous rapporte un bref historique sur les moteurs Diesel et leur principe de fonctionnement.

https://www.youtube.com/watch?v=J\_fOhHaJodc

**3.3.1. Cycle Diesel**

La vidéo suivante vous montre comment tracer le cycle thermodynamique idéal des moteurs à allumage par compression à 4 temps sur le diagramme PV.

https://www.youtube.com/watch?v=yu\_3ZBhpNH8

Les vidéos suivantes vous montrent le tracé du cycle thermodynamique idéal des moteurs à allumage par compression à 4 temps sur le diagramme PV ainsi que leur efficacité.

https://www.youtube.com/watch?v=PF6dWkjWD3o

<https://www.youtube.com/watch?v=sZGgnTJE2_8>

**Exercice n° 1**

<https://www.youtube.com/watch?v=I4fxypKIhMk>

**Exercice n° 2**

<https://www.youtube.com/watch?v=bXorT40Tf6g>

**Exercice n° 3**

https://www.youtube.com/watch?v=HAfxaShl\_-E

**3.3.2. Cycle mixte**

La vidéo suivante vous renseigne sur le cycle mixte.

<https://www.youtube.com/watch?v=YNGtJo-VspE>

**Exercice n°1**

https://www.youtube.com/watch?v=7t3hCRgrgco

**Exercice n°2**

https://www.youtube.com/watch?v=\_3dJN5Qib\_s