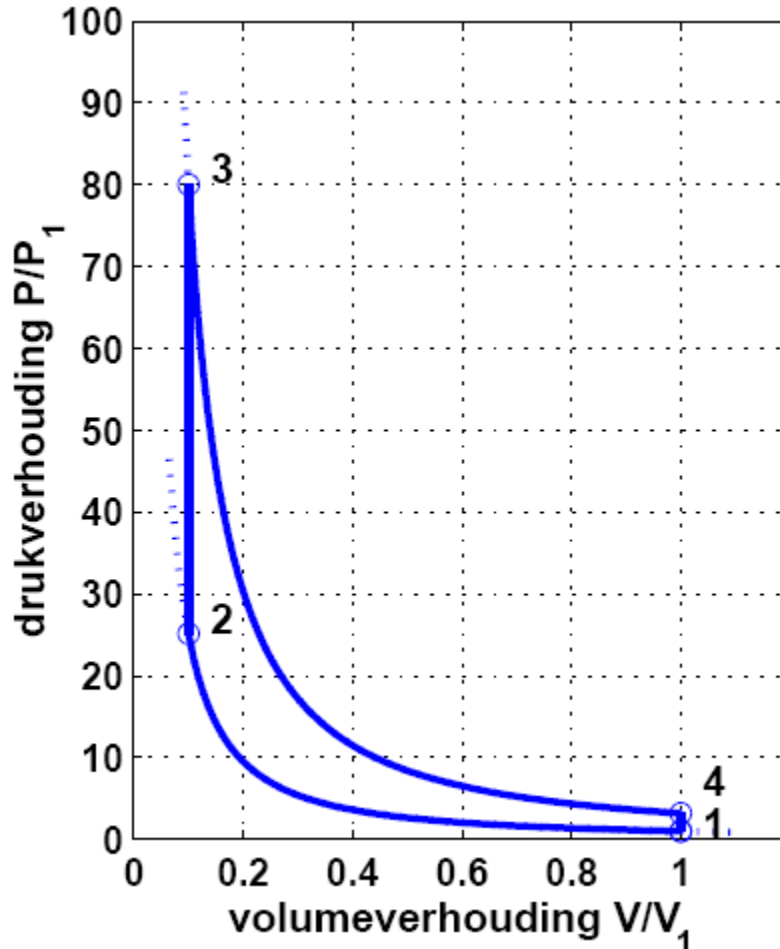


Chapitre 2 Etude thermodynamique

1) Cycle essence

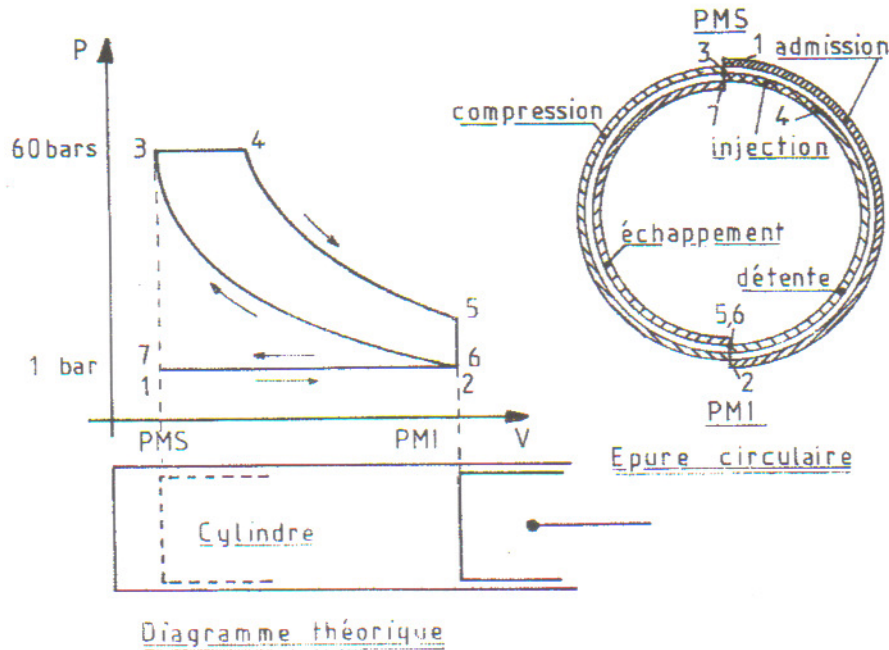
Parce que ce cours traite des moteurs diesel nous allons rapidement étudier le cycle du moteur à essence, impossible à négliger. Pour cette raison nous allons étudier le cycle idéal.



Comme le montre le diagramme PV, le cycle idéal commence avec une compression isentrope (1 à 2) suivi d'une admission de chaleur isochore (2 à 3), donc injection de carburant à volume constant. Puis il y a une expansion isentrope (3 à 4) et enfin un refroidissement isochore (4 à 1). Dans ce cycle il est important de constater que la phase motrice suit une admission de chaleur isochore. L'allumage du mélange doit être fait par une source externe (la bougie). Ceci est en contraste avec le cycle diesel où l'allumage est un autoallumage parce que l'air est comprimé et atteint une température suffisante pour enflammer le gasoil injecté.

2) Cycle diesel

A) Le cycle théorique 4temps



1^{er} temps : 1 à 2 : aspiration de l'air frais: isobare (PMS à PMI)

2^{ème} temps : 2 à 3 : compression de polytrophe de l'air (PMI à PMS)

Il y a échange de chaleur avec les parois.

3^{ème} temps : phase motrice 3 à 4 : injection de combustible à pression constante

4 à 5 : détente de gaz brûlées suivant une polytrophe

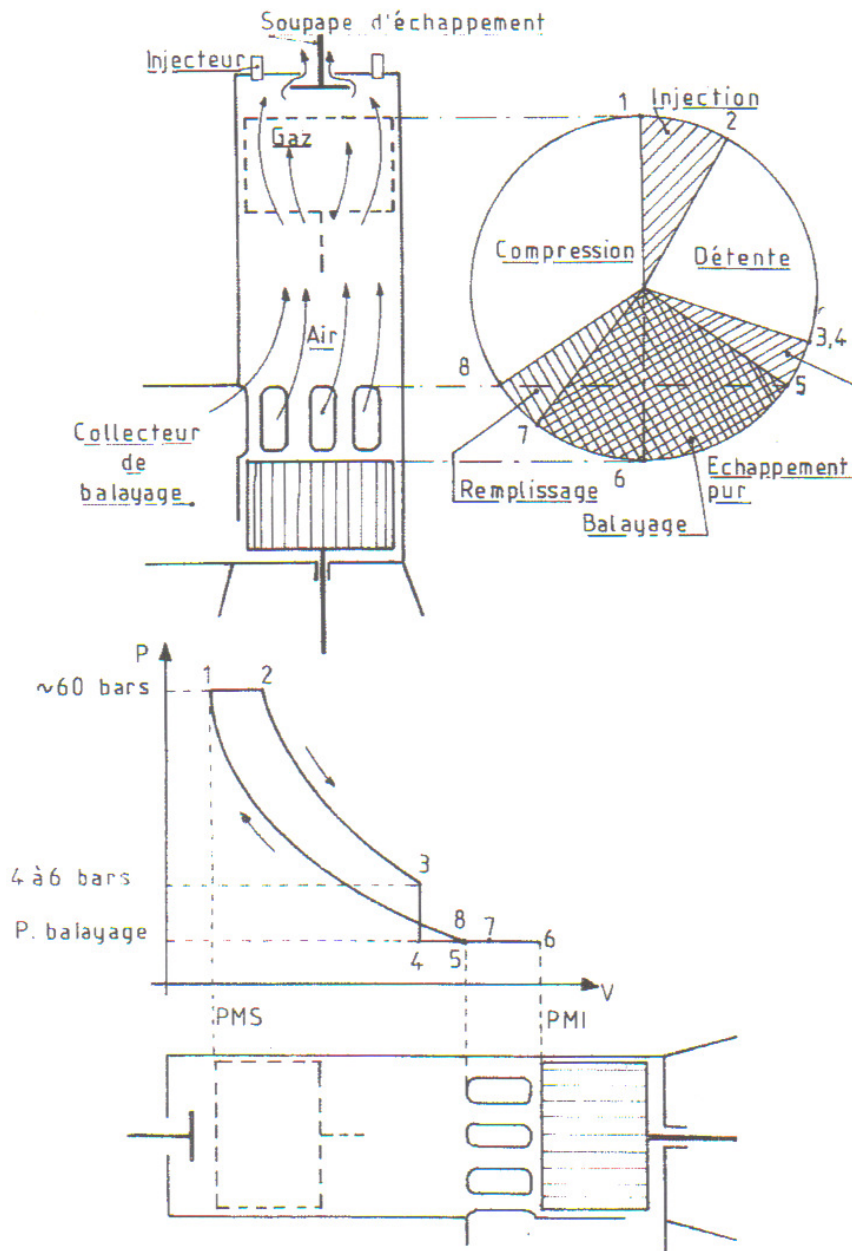
5 à 6 : chute brutale de la pression à 5 parce que la soupape d'échappement s'ouvre

4^e temps : échappement 6 à 7 : isobare (PMI à PMS)

Un cycle comprend deux tours du vilebrequin. Parce que les soupapes sont commandées par des cames placées sur l'arbre à cames, **ce dernier ne tourne qu'à la moitié de la vitesse du vilebrequin.**

B) Cycle théorique à 2temps avec soupape d'échappement

Ce moteur possède des lumières d'admission par lesquelles l'air frais entre dans le cylindre et une soupape d'échappement placée au centre de la culasse, par laquelle les gaz de combustion quittent le cylindre.



1^{er} temps : piston du PMS au PMI

- 1 → 2 : injection de combustible à pression constante
- 2 → 3 : phase motrice suivant une polytrophe
- 3 : ouverture de la soupape d'échappement
- 4 → 5 : échappement proprement dit
- 5 : dégagement des lumières d'admission

5 → 6 : balayage : la soupape d'échappement et les lumières d'admission sont ouvertes en même temps

2^e temps : piston de PMI à PMS

6 → 7 : balayage continu

7 : fermeture de la soupape d'échappement

7 → 8 : remplissage supplémentaire, lumières ouvertes et soupape fermée

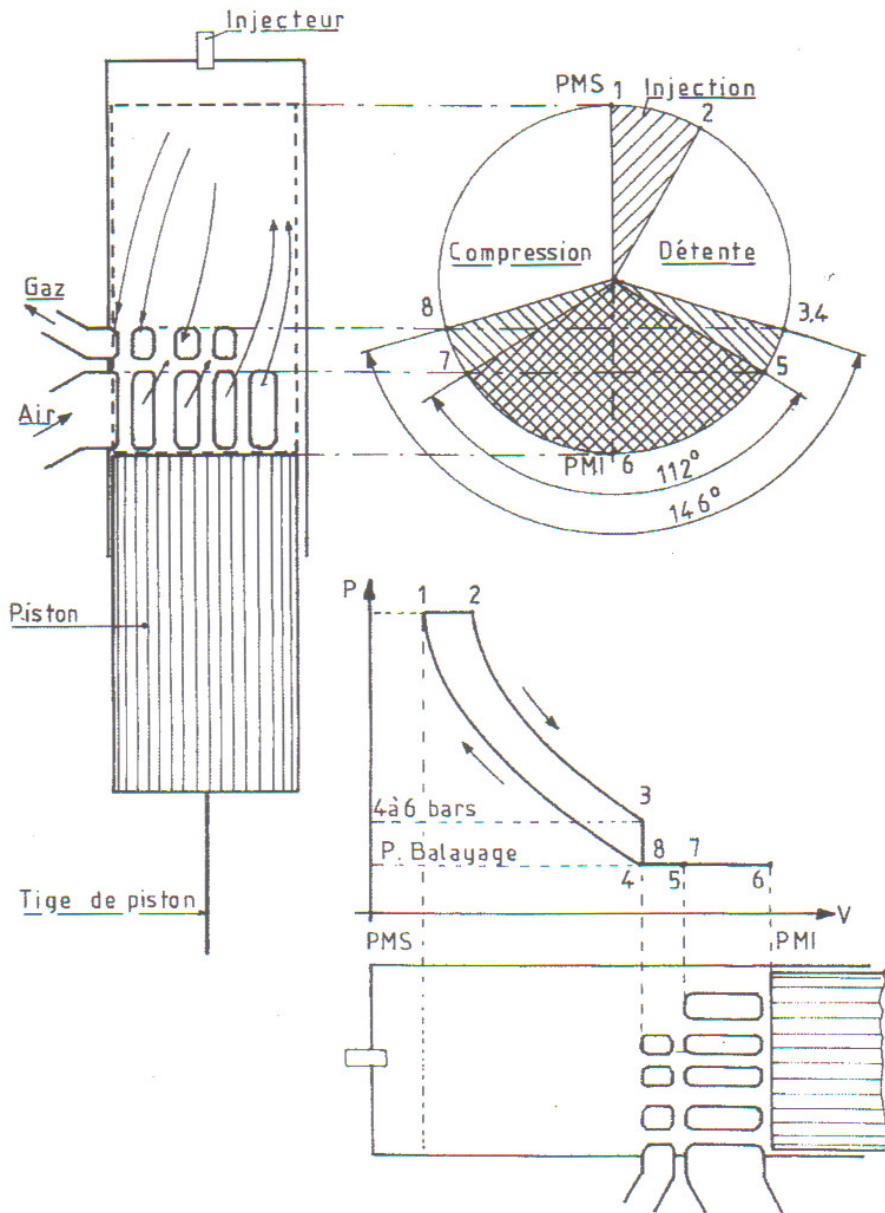
8 : fermeture des lumières

8 → 9 : compression d'air frais suivant une polytrophe

Les deux temps forment un cycle complet et comprennent une rotation du vilebrequin. **Le vilebrequin tourne à la même vitesse que l'arbre à cames.**

C) Cycle théorique 2temps avec lumières d'admission et d'échappement

Les lumières d'échappement sont moins hautes que les lumières d'admission et sont toujours placées au dessus de ces dernières. Le piston est allongé d'une jupe afin d'éviter une communication entre les lumières d'admission et d'échappement. L'ouverture et la fermeture des lumières est réalisé par le mouvement du piston et est donc symétrique par rapport au PMI



1^e temps : piston de PMS au PMI

1 → 2 : injection de combustible à pression constante

2 → 3 : phase motrice suivant une polytrophe

3 : ouverture de la soupape d'échappement, chute

brusque de la pression

4 → 5 : échappement proprement dit

5 : ouverture des lumières, chute brusque de la pression

5 → 6 : balayage: les lumières d'échappement et d'admission

sont ouvertes en même temps

2^e temps : piston du PMI au PMS

6 → 7 : balayage continu

7 → 8 : pertes par les lumières d'échappement encore ouvertes

8 → 1 : compression d'air frais suivant une polytrophe