

Devoir #3 - Cycles thermodynamiques

(À rendre au cours du 17 février, compte pour 5 points)

1) (2 points) *Le canon*

Dans un canon, on fait détoner une charge explosive contenue dans un volume V_i à pression initiale p_0 , ce qui provoque une augmentation subite de la pression puis l'expulsion d'un boulet de masse m . Le gaz effectue alors un travail sur le boulet jusqu'à sa sortie du canon, le gaz ayant alors atteint un volume V_f . Pour un cycle idéalisé, on considérera que la charge a été calibrée de telle sorte que la pression à l'intérieur du canon au moment où le boulet en sort est égale à la pression atmosphérique p_0 .

- Tracez le cycle du coup de canon sur un diagramme pression-volume, et identifiez sur celui-ci le type de détente auquel on s'attend si l'expulsion du boulet est très rapide et le canon étanche?
- Quel est le rendement de ce cycle en fonction des volumes V_i et V_f ?

2) (3 points) *Le cycle Diesel.*

Considérons un moteur Diesel idéalisé (représenté ci-contre) pour lequel le volume maximal de la chambre de combustion est V_1 et le volume minimal est V_2 . On définit le ratio de compression comme V_2/V_1 . Dans le cycle Diesel idéalisé, le carburant est admis à partir du moment où le piston atteint son volume minimum, et la combustion est telle que la pression est maintenue constante (isobare). L'admission de carburant stoppe au moment où le volume atteint V_3 où $V_2 < V_3 < V_1$. On définit le ratio de coupure comme V_2/V_3 .

- Tracez le diagramme p - V d'un tel cycle en y identifiant les volumes, ce qui caractérise chacune des compressions et détentes, et les parties du cycle où la chaleur est admise et relâchée.
- Déterminez le rendement d'un moteur Diesel en fonction des ratios de compression et de coupure.
- Montrez que pour un ratio de compression égal, le moteur Diesel offre un rendement moindre qu'un moteur à cycle d'Otto. Pourquoi le moteur à cycle Diesel est-il réputé consommer moins de carburant que le moteur à cycle d'Otto?

TP du 4 février

- Correction du devoir #2
- Expansion adiabatique dans l'atmosphère: Schroeder #1.16, #1.40
- Rendement d'un cycle maximisant le transfert thermique: Schroeder #4.6

TP du 11 février

- Réfrigérateurs, efficacité: Schroeder #4.9, 4.10, 4.11, 4.30
- Changements de phase et atmosphère: Schroeder #5.42, 5.44 & 5.45

TP du 18 février

- Correction du devoir #3
- Géologie : Schroeder #3.30, 3.31, 5.38, 5.64