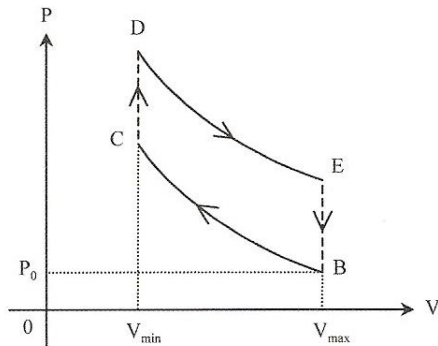


Exercice 1 : Moteur essence non réversible

L'agent thermique est un mélange air-essence subissant le cycle ci-dessous. Le mélange est assimilé à un gaz parfait.



Les grandeurs physiques seront affectées d'un indice correspondant à leur valeur au point du cycle considéré (B, C, D ou E). On considère la transformation de n moles de gaz parfait dont la capacité calorifique à volume constant est notée C_V . Les compressions et détentes sont supposées adiabatiques et mécaniquement réversibles.

- 1) Donner l'expression du rendement r de ce moteur en fonction des températures T_B, T_C, T_D et T_E .
- 2) Montrer ensuite que ce rendement est indépendant de la température mais juste fonction de $a = \frac{V_{max}}{V_{min}}$. Faire un calcul de rendement en prenant $\gamma = \frac{3}{2}$ et $a = 9$

Exercice 2 : Moteur avec deux pseudo-sources

Un moteur cyclique fonctionne de manière réversible entre deux sources de chaleur non thermostatées et assimilées à des phases condensées idéales de même capacité thermique C :

- Une pseudo-source chaude de température $T_C(t)$
- Une pseudo source froide de température $T_F(t)$

Les températures initiales des pseudo-sources chaude et froide sont respectivement T_{C0} et T_{F0} .

- 1) Au cours d'une transformation élémentaire, l'agent thermique échange les transferts δQ_C et δQ_F respectivement avec les pseudo-sources chaudes et froides. Exprimer les transferts thermiques élémentaires δQ_C et δQ_F .
- 2) Etablir une relation entre $T_F(t), T_C(t), T_{C0}$ et T_{F0} en utilisant le deuxième principe à l'agent thermique.
- 3) En déduire la température finale T_f des deux sources quand le moteur s'arrête de fonctionner.
- 4) Calculer le travail fourni par le moteur sur toute sa durée de fonctionnement.
- 5) Montrer que le rendement $\eta = 1 - \frac{\sqrt{T_{F0}}}{\sqrt{T_{C0}}}$. Le comparer avec le rendement η_C qu'on aurait obtenu en maintenant les températures des sources à leur valeur initiale : $T_{C0} = 400K$ et $T_{F0} = 300K$.