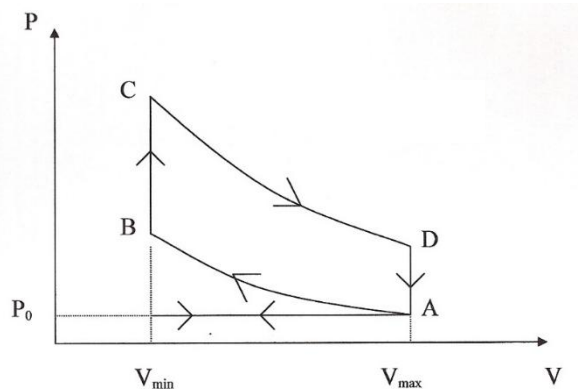


Moteur de Beau de Rochas

1. Donner le schéma du principe du fonctionnement d'un moteur capable de produire du travail mécanique à partir d'une source chaude à T_C et d'une source froide à T_F . On précisera le signe des différents transferts énergétiques.
2. Définir et exprimer le rendement de Carnot décrivant un cycle réversible en fonction de T_C et T_F .

Un moteur d'une automobile décrit le cycle réversible de Beau de Rochas ci-dessous. Les transformations AB et CD sont adiabatiques réversibles. On note $a = V_{MAX}/V_{MIN}$, le taux de compression. Le gaz est supposé parfait.

On rappelle la loi de Laplace au cours d'une transformation réversible adiabatique d'un gaz parfait : $TV^{\gamma-1} = cste$, où γ est un coefficient constant caractéristique du gaz parfait.



3. Déterminer les expressions des transferts thermiques Q_{BC} et Q_{DA} en fonction des températures T_A , T_B , T_C , T_D , et de la capacité thermique C_V du système gazeux. Quels sont les signes de Q_{BC} et Q_{DA} ?
4. Exprimer le travail total mis en jeu par cycle.
5. En déduire le rendement η du moteur en fonction des transferts thermiques puis en fonction des températures.
6. Donner les expressions de T_B et T_C en fonction de T_A , T_D , a et γ .
7. Montrer que : $\eta = 1 - a^{1-\gamma}$. Calculer le rendement pour $a = 9$ et $\gamma = 1,4$.