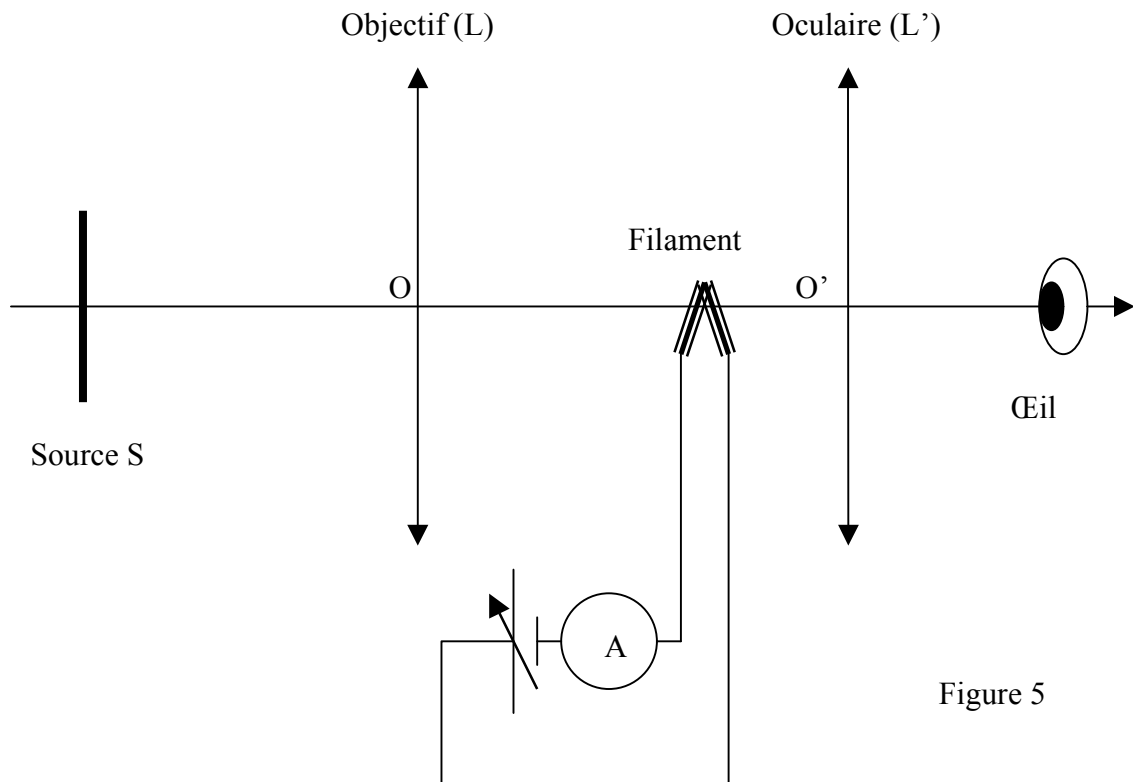




Q23. Proposer une unité pour l'excitance.

Q24. Sachant que la distance focale de l'objectif (L) est $f' = 10 \text{ cm}$ et que le filament se trouve à une distance $d = 15 \text{ cm}$ de l'objectif, déterminer la position de la source en calculant $D = SO$ (figure 5).

Q25. L'oculaire (L') a une vergence $\nu = 5\delta$: à quelle distance OO' faut-il placer cette lentille pour observer l'image de la source et le filament confortablement ?

F- Sixième partie : Températures et machine thermique.

L'ingénieur allemand Rudolf Diesel (1858-1913) inventa un moteur à combustion interne par auto-allumage en 1893. Le cycle thermodynamique associé à ce moteur est représenté figure 6 en coordonnées de Watt $P = f(V)$:

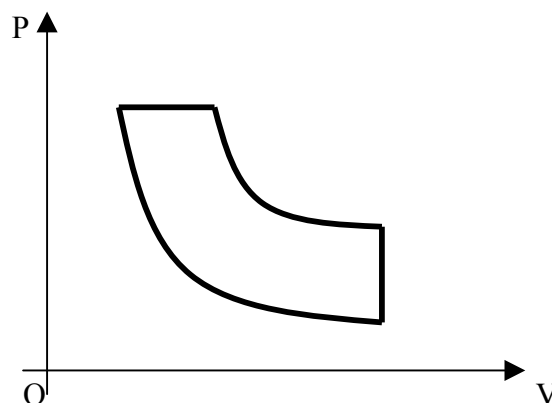


Figure 6

Les moteurs Diesel actuels fonctionnent suivant un cycle théorique modifié appelé cycle de Sabathé : il diffère du précédent par une combustion en deux étapes. Il est constitué des transformations suivantes (figure 7) :

- A-B : compression adiabatique réversible
- B-C : combustion isochore
- C-D : combustion isobare réversible
- D-E : détente adiabatique réversible
- E-A : détente isochore

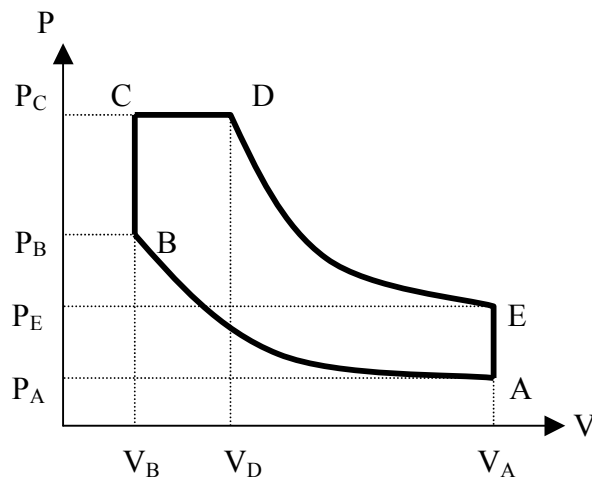


Figure 7

On considère n moles de gaz supposé parfait décrivant le cycle et on pose :

$\gamma = C_{p,m}/C_{v,m}$ avec $C_{p,m}$ et $C_{v,m}$ les capacités thermiques molaires à pression et volume constants

$\alpha = V_A/V_B$: rapport volumétrique de compression

$\beta = V_D/V_C$: rapport volumétrique de combustion

$\delta = P_C/P_B$: rapport de surpression de combustion

Chaque état i sera caractérisé par P_i , V_i et T_i respectivement pression, volume et température.

Q26. Exprimer P_B et T_B en fonction P_A , T_A , α et γ .

Q27. Déterminer les transferts thermiques échangés par n moles de gaz au cours de chaque transformation Q_{AB} , Q_{BC} , Q_{CD} , Q_{DE} , Q_{EA} en fonction des températures T_A , T_B , T_C , T_D , T_E , des capacités thermiques molaires $C_{v,m}$, $C_{p,m}$ et de n .

Q28. Après avoir défini le rendement thermodynamique (ou efficacité thermodynamique) pour un moteur que l'on notera η , l'exprimer en fonction des températures et de γ .

Q29. Montrer que η peut se mettre sous la forme :

$$\eta = 1 - \frac{\delta \cdot \beta^\gamma - 1}{[\delta - 1 + \delta \cdot \gamma \cdot (\beta - 1)] \cdot \alpha^{(\gamma-1)}}.$$

FIN DU SUJET DE PHYSIQUE