T5.17. Etude d'une machine frigorifique.

Un réfrigérateur permet de maintenir la température d'une enceinte à T_F = 263 K lorsque l'atmosphère extérieure est à la température T_C = 298 K. La machine utilise n = 5 moles d'un gaz parfait diatomique, de coefficient γ = 1,4 auquel elle impose le cycle l décrit ci-dessous.

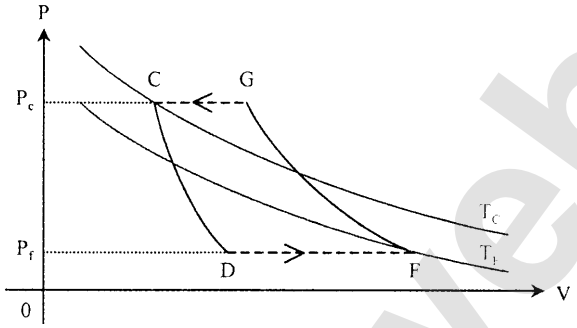
F → G: compression adiabatique réversible ;

G → C: évolution isobare au contact de la source chaude ;

C → D: détente isentropique ;

D → F : évolution isobare au contact de la source froide.

On note $\tau = \frac{P_C}{P_F}$ le taux de compression.



1. Exprimer la température du point du cycle dont la température est la plus faible à partir de T_C, du taux de compression τ et du coefficient γ. Exprimer de même T_G.
   Faire les applications numériques dans le cas où τ =2.
2. Déterminer l'expression des différents transferts thermiques réalisés au cours du cycle.
   Calculer numériquement ces transferts dans le cas où τ =2 et commenter les résultats.
3. Déterminer le travail nécessaire à la réalisation d'un cycle.
4. Définir l'efficacité e du cycle et en déterminer l'expression.
   Calculer numériquement e et commenter la valeur obtenue.
5. Quel serait le rendement d'une machine optimale dans les conditions de l'étude ?
   Pourquoi le rendement de ce réfrigérateur est-il différent ?

Donnée: constante des gaz parfaits R = 8,32 J.K $^{-1}$. mol^{-1}.

www.kholaweb.com