

Fiche de TD Thermodynamique Appliquée Master 1 GC 2021/2022

Exercice N°1:

Le cycle de Carnot est un cycle moteur ditherme idéal constitué de deux transformations isothermes et deux transformations isentropes. C'est le cycle le plus efficace pour obtenir du travail à partir de deux sources de chaleur de températures constantes. Considérons un cycle de Carnot qui utilise une quantité de matière n d'un gaz parfait (**Figure 1**).

1. Quand est ce qu'on dit qu'un cycle thermodynamique est ditherme ?
2. Déterminer la nature de chacune des transformations constituant ce cycle. Justifier.
3. Exprimer, en fonction des grandeurs thermiques des différents états du cycle:
 - les quantités de chaleur échangées lors des deux transformations isothermes.
 - la variation d'entropie pour chacune des deux transformations isothermes.
 - la variation d'entropie ΔS sur tout le cycle.
4. En déduire la relation entre V_2/V_1 et V_4/V_3
5. Trouver l'expression de l'efficacité thermique η de ce cycle en fonction de T_1 et T_3 .

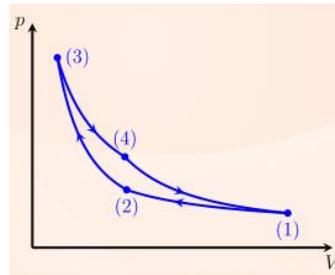


Figure 1

Exercice N°2 (Pour étudiant):

Une masse constante de gaz parfait, dont l'indice adiabatique est $\gamma = 1,6$, parcourt le cycle représenté dans la **Figure 2**. Le gaz initialement dans l'état (1) caractérisé par une pression $P_1 = 2$ bar, une température $T_1 = 150$ K et un $V_1 = 500$ cm³, subit une transformation isentrope qui l'amène à la température $T_2 = 300$ K. Le gaz est mis en contact avec une source à la température T_2 et subit une détente isotherme réversible qui ramène son volume à sa valeur initiale $V_3 = V_1$. Le gaz dans l'état (3) est alors mis en contact avec une source à la température T_1 tandis que son volume est maintenu constant.

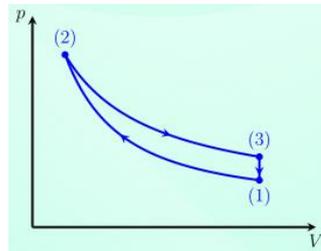


Figure 2

1. Calculer les grandeurs thermiques des états (2) et (3).
2. Calculer les variations d'entropie ΔS_{12} , ΔS_{23} et ΔS_{31} des transformations constituant le cycle.
3. Calculer l'entropie créée S_c au cours de la transformation (3)-(1).