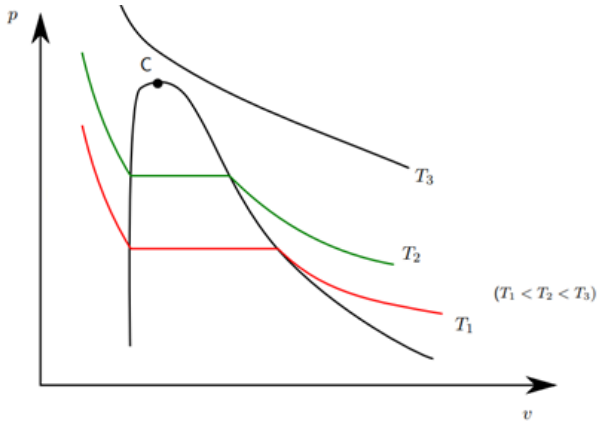
Travaux dirigés 2 : Thermodynamique

Exercice 1 :



1. Définir les mots suivants :
   - Isobare, isotherme, isochore
   - Monobare, monotherme
   - Adiabatique
   - Réversible

2. Calcule le travail dans les cas suivants :
   - Transformation isochore
   - Transformation monobare
   - Transformation isotherme réversible

3. Sur le graphique en haut à droite, placer les termes suivants : « liquide », « gaz », « liquide + gaz », « courbe de rosée », « courbe d'ébullition »

Exercice 2 :

On effectue de 3 manières différentes une compression qui amène un mélange air - essence de l'état 1 à l'état 2 avec :

- état 1 : $P_1 = 1$ bar et $V_1 = 3$ L
- état 2 : $P_2 = 3$ bars et $V_2 = 1$ L

La première évolution est isochore puis isobare, la deuxième est isobare puis isochore, la troisième est isotherme ($P.V = Cte$)

1. Sachant que l'on a $\Delta U = C_V.\Delta T$ pour ce gaz, calculer ΔU pour chacun des chemins suivi.
2. Calculer les travaux dans les 3 cas. En déduire les chaleurs échangées : sont-elles reçues ou évacuées ?

Exercice 3 :

Le cycle de Lenoir est un modèle idéalisé de cycle moteur à deux temps, introduit par Lenoir en 1860 pour décrire le fonctionnement du moteur à gaz qu'il avait mis au point l'année précédente. On raisonne sur l'air présent dans la chambre de combustion du moteur, modélisé par un gaz parfait. Après une phase d'admission d'air dans la chambre de combustion et le processus d'inflammation, l'air dans la chambre est caractérisé par $T_1 = 100$ °C, $V_1 = 10$ L et $P_1 = 2.\ 10^5$ Pa. À partir de cet état 1, l'air constitue un système fermé de quantité de matière n_0. Le cycle qu'il subit se compose des étapes suivantes :

- $1 \rightarrow 2$: explosion isochore jusqu'à la pression P_2 ;
- $2 \rightarrow 3$: détente isotherme jusqu'à un volume $V_3 = 2V_1$;
- $3 \rightarrow 1$: compression isobare jusqu'à revenir au volume initial.

Les gaz brûlés sont ensuite évacués hors de la chambre de combustion, et un nouveau cycle démarre.

1. On cherche à représenter le cycle dans le diagramme de Watt (P, V). Pour pouvoir définir les grandeurs d'état tout au long des transformations, on raisonne sur des transformations quasi-statiques.
    a. Déterminer l'équation d'une isotherme quasi-statique d'un gaz parfait dans le diagramme de Watt. A quelle forme géométrique cela correspond ?
    b. En déduire la représentation du cycle et le tracer.
2. Déterminer la température $T_2 = T_3$ à laquelle a lieu la détente. En déduire la pression maximale atteinte P_2.
3. Calculer le travail total fourni par le moteur au cours du cycle.
4. Justifier sans calcul qu'entre le début et la fin du cycle $\Delta U = 0$. En déduire le transfert thermique reçu par le système. Quelle est la source de ce transfert ?