

---

**TD N°01**

**Exercice 1:**

4,5 kg d'un gaz parfait à 315 °C rejettent 790 kJ de chaleur à volume constant. Calculer  $T_2$ ,  $\Delta U$  et  $W$  si le gaz est:

1. L'air
2. Le méthane

On donne:  $C_{V\text{air}} = 0,1715 \text{ cal/g.K}$  et  $C_{V\text{méthane}} = 0,409 \text{ cal/g.K}$

**Exercice 2:**

3 kg d'un gaz parfait à 4,14 bar reçoivent 590,5 kJ de chaleur d'une façon réversible. Calculer  $\Delta V$  en  $\text{m}^3$  si le gaz est de l'air

**Exercice 3:**

0,116  $\text{m}^3$  d'un gaz idéal à 15,86 bar subissent une expansion isothermique réversible jusqu'à un volume de 0,340  $\text{m}^3$ . Calculer  $P_2$ ,  $Q$  et  $\Delta U$

**Exercice 4:**

De l'air à 0,965 bar et 26,67 °C et 0,809  $\text{m}^3$  est comprimé isentropiquement jusqu'à 8,274 bar. Calculer  $V_2$ ,  $T_2$ ,  $W$ ,  $\Delta U$ ,  $\Delta S$  et  $Q$  si on considère l'air comme étant un gaz parfait.

**Travail à domicile**

0,45 kg d'oxygène à 1,034 bar et 26 °C sont comprimés dans un processus adiabatique irréversible jusqu'à 5,171 bar. La compression est représentée par l'équation  $PV^{1,41} = \text{const}$ . Calculer  $W$  et  $\Delta S$  si l'oxygène est considéré comme un gaz parfait.

**TD N°02**

Exercice 1:

Soit *un cycle Diesel théorique* dont le taux de compression est de 18. La chaleur transmise au fluide moteur par cycle est de 1800 kJ/kg. Au début de la compression, la pression de l'air est de 100 kPa et la température, de 15°C. Déterminez :

1. Le rendement thermique du cycle ;
2. La pression moyenne effective du cycle.

*Admettez les hypothèses d'air standard simplifiées.*

Données :

$$C_p = 1,005 \text{ kJ/kg.K} ; C_v = 0,718 \text{ kJ/kg.K}, k = 1,4 \text{ et } R = 0,287 \text{ kJ/kg.K}$$

Exercice 2:

Soit une turbine à gaz fonctionnant selon le cycle de Brayton idéal. Le rapport de pression est de 8. La température à l'entrée du compresseur est de 300 K et à l'entrée de la turbine, de 1300 K. Déterminez :

1. La température du gaz à la sortie du compresseur et de la turbine ;
2. Le rapport du travail consommé par le compresseur au travail que produit la turbine ;
3. Le rendement thermique du cycle.

*Admettez les hypothèses d'air standard dans le cycle.*

Travail à domicile

En admettant les hypothèses d'air standard simplifiées, considérez un cycle fermé. Le système contient 0,004 kg d'air. Les trois évolutions du cycle sont :

- 1 – 2 : une compression isentropique de 100 kPa et de 27°C à 1 MPa ;
  - 2 – 3 : un apport de chaleur de 2,76 kJ de chaleur à pression constante ;
  - 3 – 1 : une évacuation de chaleur à  $P = C_1 v + C_2$  jusqu'à l'état initial ( $C_1$  et  $C_2$  sont des constantes).
1. Montrez le cycle dans un diagramme P-v et T-s ;
  2. Déterminez la chaleur évacuée ;
  3. Déterminez le rendement thermique.

**TD N°03**

**Exercice 01 :**

Soit une centrale thermique qui fonctionne selon le cycle de Rankine idéal. La vapeur d'eau entre dans la turbine à 3 MPa et à 350°C, elle est condensée dans le condenseur à 10 kPa. Déterminez :

1. Le rendement thermique du cycle ;
2. Le rendement thermique du cycle si la vapeur est surchauffée à 600°C plutôt qu'à 350°C.
3. Le rendement thermique si la pression dans la chaudière est accrue à 15 MPa et que la température de la vapeur à l'entrée de la turbine est maintenue à 600°C.

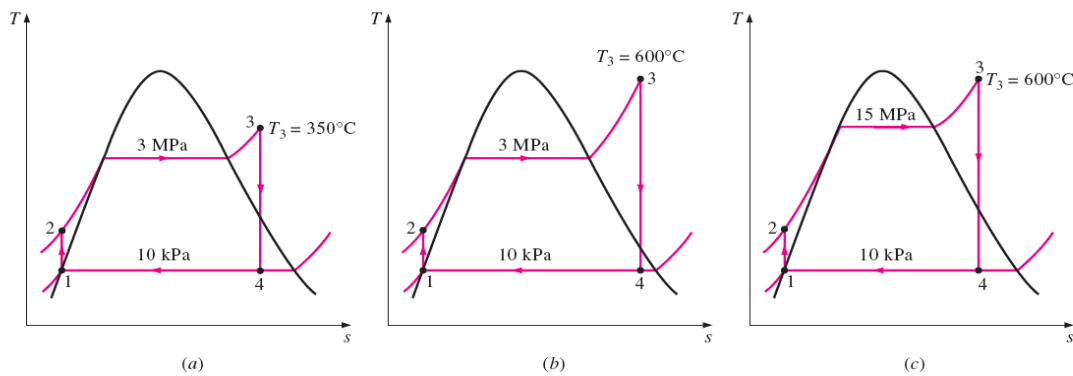


Figure 01 : Diagramme T-s du cycle de Rankine

**Travail à domicile :**

Soit une centrale thermique fonctionnant selon un cycle de puissance à vapeur (voir la figure 01). Le rendement isentropique de la turbine est de 87% et celui de la pompe, de 85%. Déterminez :

1. Le rendement thermique du cycle ;
2. La puissance nette produite par la centrale, sachant que le débit massique est de 15 kg/s.

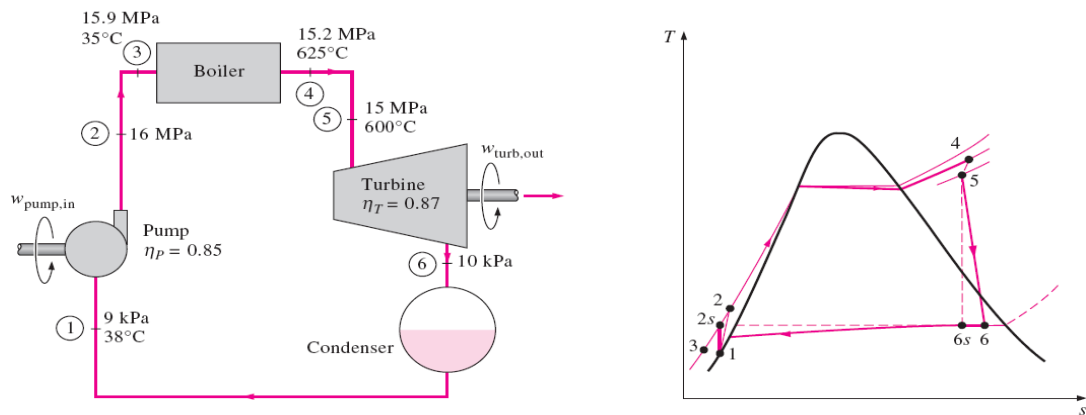


Figure 02 : Schéma et diagramme T-s du cycle de Rankine

**TD N°04**

**Exercice 01:**

Du propylène  $C_3H_6$  est brûlé avec 50 % d'air en excès. La combustion est complète et la pression totale est de 105 kPa. Déterminez :

1. Le rapport air-combustible ;
2. La température à laquelle la vapeur d'eau dans les produits commence à se condenser.

**Exercice 02:**

De l'octane  $C_8H_{18}$  est brûlée avec 250 % d'air théorique qui est admis dans la chambre de combustion à 25°C. La combustion est complète, et la pression totale est de 1 atm. Déterminez :

1. Le rapport air-combustible ;
2. Le point de rosée des produits de combustion.

Chargés de module

Pr H.MADANI

Dr N.SOLTANI