

Série 5

Exercice 1

Un volume d'air (gaz parfait) occupe un volume de **20 litres** à la pression $p_1 = 1,013 \cdot 10^5$ **Pascal** et sous une température $T_1 = 273,1$ **K** subit deux transformations définies comme suit :

- 1- une compression isochore : l'air est chauffé jusqu'à ce que sa pression soit **3 fois** sa pression initiale.
- 2- Dilatation isobare : l'air est chauffé jusqu'à ce que sa température soit égale à **876,1 K**.

1°/ Représenter sur un diagramme de Clapeyron les deux transformations qu'a subi l'air.

2°/ Quelle est la température atteinte par l'air à la fin de la première transformation ?

3°/ Calculer la masse m d'air et déduire la variation d'énergie interne de l'air lors de la première transformation.

4°/ Quel est le volume occupé par l'air à la fin de la deuxième transformation ?

5°/ Calculer la variation d'énergie interne de l'air dans la deuxième transformation.

On donne : $R=8,32$ J/K.mol, $\gamma=1,4$, $C_V=708$ J/K.mol, $M=29$ g/mole.

Exercice 2

Une masse d'air de 1 kg prise dans l'état initial 1 (1bar, 17°C) subit les transformations suivantes :

- a) compression adiabatique réversible 1-2 jusqu'à la pression $P_2= 10$ bars ;
- b) détente isobare 2-3 au cours de laquelle le gaz reçoit une quantité de chaleur $Q=100$ kcal/kg ;
- c) détente isotherme 3-4 jusqu'à la pression initiale ;
- d) compression isobare 4-1 jusqu'à l'état initial.

1°/ Déterminer les paramètres (p , V , T) de l'air à chaque point du cycle.

2°/ Représenter le cycle 1-2-3-4 sur le diagramme de Clapeyron (p , V).

3°/ Calculer le travail échangé le long de chacune des transformations partielles.

4°/ Déduire le travail total échangé avec le milieu extérieur

5°/ Déterminer la quantité de chaleur échangée le long du cycle.

On donne : $C_p=0,244$ kcal/kg.deg ; $C_V=0,175$ kcal/kg.deg ; $\gamma=1,4$; $r = 287,1$ J/kg.deg

Exercice 3

Dans un cylindre de 200 mm de diamètre est emprisonnée une certaine masse d'azote sous une pression de 30 bars absolus et à la température de 17 °C. Le piston, qui se trouvait initialement à 100 mm du fond du cylindre, est brusquement libéré et son déplacement stoppé après une course de 100 mm.

On demande de déterminer :

1° la température finale du gaz ;

2° la variation d'énergie interne ;

3° la variation d'enthalpie ;

On donne : $R=8,32 \text{ J/K.mol}$, $\gamma=1,4$, $C_p=6,94 \text{ cal/K.mole}$.