

## TD - 2

Les gaz parfaits, Transformations Et 1er principe de la Thermodynamique

---

### Exercice 1

En utilisant l'équation d'état du gaz parfait, démontrer que la masse volumique relative de tous les gaz par rapport à l'hydrogène n'est égale qu'à la moitié de sa masse molaire.

---

### Exercice 2

Un gaz parfait à la température  $T_0 = 0^\circ C$ . A quelle température faut-il l'échauffer pour que sous la même pression son volume sera doublé ?

---

### Exercice 3

Quel volume occupe 01 kg d'air à  $15^\circ C$  sous la pression de 100 bars absolus? A quelle température faut-il porter cet air pour que sous la même pression, son volume sera doublé? On donne :  $r_{air} = 287, 1 J/kg.deg$

---

### Exercice 4

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

- compression adiabatique réversible 1 – 2 jusqu'à la pression  $P_2 = 10bars$  ;
- détente isobare 2–3 au cours de laquelle le gaz reçoit une quantité de chaleur  $Q = 100kcal/kg$ ;
- détente isotherme 3-4 jusqu'à la pression initiale;
- 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 :  $C_p = 0,244\text{kcal/kg.deg}$  ;  $C_V = 0,175\text{kcal/kg.deg}$  ;  $\gamma = 1,4$ ;  $r = 287,1\text{J/kg.deg}$

---

## Exercice 5

Pour un gaz parfait, on donne  $T_1 = 10^\circ\text{c}$  et  $T_2 = 20^\circ\text{c}$ . Déterminer la variation relative de pression.

---

## Exercice 6

Une salle de classe a pour dimensions  $3 \times 6 \times 8\text{m}^3$ . Déterminer la masse de l'air dans la salle, si  $T = 17^\circ\text{c}$ ,  $p = 780\text{mmHg}$ . On donne pour l'air :  $r = 287,1\text{J/kg.K}$ .

---

## Exercice 7

Quel est le volume massique du gaz propane  $\text{C}_3\text{H}_8$  dans les conditions normales?  $P = 760\text{mmHg}$ ,  $m = 1\text{kg}$ ,  $R = 8,314 \cdot 10^3\text{J/Kmole.deg}$