

5 mai– 9 avril  
12 mai – 16 mai

## Préparation

### Exercice n°1

On dispose d'un thermostat à la température  $T_A = 300 \text{ K}$ .

Un gaz parfait monoatomique ( $\gamma = 5/3$  ;  $P_A = 1,0 \text{ bar}$  ;  $V_A = 10 \text{ L}$  ;  $T_A$ ) subit successivement ces trois transformations :

- AB : transformation isentropique telle que  $V_B = 20 \text{ L}$ ,
- BC : transformation isochore telle que  $P_C < P_B$  amenant le gaz à la température  $T_A$ ,
- CA : transformation isotherme ramenant le gaz dans son état initial.

Calculer les travaux et les transferts thermiques au cours de chaque transformation.

### Exercice n°2

Un fluide décrit un cycle quasi statique :

- AB : détente isobare,
- BC : compression isochore,
- CA : transformation quelconque associée à un segment de droite dans le diagramme de Clapeyron.

1- Représenter le cycle et montrer qu'il s'agit bien d'un cycle récepteur.

2- Calculer les travaux des forces de pression pour chaque étape et pour l'ensemble du cycle.

### Exercice n°3

On réalise la compression isotherme d'une mole de gaz parfait contenu dans un cylindre de section  $S$ . On suppose que le poids du piston est négligeable devant les autres forces intervenant dans le problème. La température  $T_0 = 300 \text{ K}$  est maintenue constante par un thermostat.  $P_0$  et  $P_1 = 2,0 \text{ bar}$  sont les pressions initiale et finale.  $P_0 = 1,0 \text{ bar}$  est la pression atmosphérique.

1. Calculer le travail des forces de pression fourni  $W$  à une mole de gaz parfait lors de cette transformation.

On réalise maintenant cette compression brutalement; en posant sur le piston de section  $S$  une masse  $M$  calculée de telle sorte que la pression finale à l'équilibre soit  $P_1$  à la température  $T_0$ .

2. Calculer le travail fourni  $W'$  à une mole de gaz parfait.

3. Quelle est l'énergie thermique échangée dans les deux cas ?

### Exercice n°4

Un compresseur formé par un récipient, fermé par un piston mobile, contient 2 g de l'hélium ( gaz parfait, monoatomique de masse molaire  $m = 4 \text{ g.mol}^{-1}$ ) dans les conditions  $(P_1, V_1)$ .

On opère une compression adiabatique, de façon réversible, qui amène le gaz dans les conditions  $(P_2, V_2)$ .

Sachant que  $P_1 = 1 \text{ atm}$ ,  $V_1 = 10 \text{ litres}$  et  $P_2 = 3 \text{ atm}$ , déterminer :

- 1 - Le volume final  $V_2$  .
- 2 - Le travail reçu par le gaz.
- 3- La variation d'énergie interne du gaz.
- 4- En déduire l'élévation de température du gaz, sans calculer la température initiale  $T_1$ .

On donne le rapport des chaleurs massiques à pression et volume constants:  $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$