

Année 2018-2019

## Examen de Thermodynamique

### Durée 2h

#### Exercice 1 :

Une mole de gaz parfait subit les transformations réversibles suivantes :

- état (1) à état (2) compression adiabatique ;
- état (2) à état (3) dilatation à pression constante ;
- état (3) à état (4) détente adiabatique ;
- état (4) à état (1) refroidissement à volume constant.

Chaque état est défini par la pression  $P_i$ , la température  $T_i$  et le volume  $V_i$  ( $i$  variant de 1 à 4). On appelle  $\gamma$  le rapport des chaleurs molaires  $C_p/C_v$ . On définit  $a = V_1/V_2$  et  $b = V_4/V_3$ .

1. Représenter le cycle sur un diagramme de Clapeyron.

- Donner les expressions de la pression, du volume et de la température pour les états (2), (3) et (4), en fonction de  $P_1, V_1, T_1, a$  et  $b$ .

- Calculer numériquement ces valeurs.

2. Calculer les travaux et chaleurs échangés pour toutes les transformations subies.

3. Proposer une expression pour le rendement  $\eta$  d'un moteur fonctionnant suivant ce cycle, en fonction des travaux et chaleurs échangés.

- Donner l'expression du rendement  $\eta$  en fonction de  $\gamma, a$  et  $b$ .

- NB :  $\gamma = 1,4$  ;  $P_1 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ;  $a = 9$  ;  $T_1 = 300 \text{ K}$  ;  $b = 3$  ;  $C_v = 20,8 \text{ J/K/mole}$ .

$$= 10^5 \text{ Pa}$$

#### Exercice 2 :

Un réfrigérateur, fonctionnant suivant un cycle de Carnot, utilise une puissance électrique de  $150 \text{ W}$  pour fonctionner. Il rejette à la cuisine une puissance thermique de  $400 \text{ W}$ .

1) Présenter le schéma de fonctionnement de la machine frigorifique,

2) Représenter son cycle sur un diagramme de Clapeyron,

2) Combien de frigories sont produites par ce réfrigérateur ?

3) Calculer son efficacité,

4) Si la température à l'intérieur du réfrigérateur est de  $4^\circ\text{C}$ , calculer la température à l'intérieur de la cuisine.

$$Q_F = 4^\circ\text{C}$$
$$Q_C =$$