	<b>THERMODYNAMIQUE 1</b>	
	PREPA1	Date : <b>juin 2020</b>
Durée: <b>1h30</b>	<b>Contrôle Continu</b>	Nombre de pages : 3

*Documents autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.*

**Exercice 1 (3 pts, 15 min):**

Deux moles de gaz parfait diatomique subissent :

- a) Une évolution isotherme à la température  $T = 285K$ , de la pression  $p_1 = 1$  bar à la pression  $p_2 = 1.5$  bar ;
  - b) Une évolution isochore de l'état  $p_1 = 1$  bar ,  $T_1 = 285K$  à l'état  $p_2 = 1.5$  bar.
- 1) Combien vaut  $C_p$ ? et  $\gamma$  ?
  - 2) Pour chacune des deux évolutions, tracer la représentation graphique dans un diagramme  $(p, V)$ .
  - 3) Calculer la variation d'entropie du gaz parfait dans chaque cas. Faire les applications numériques.

**Exercice 2 (2 pts, 10 min):**

Une pompe à chaleur fonctionne, de façon réversible, entre l'atmosphère extérieure et un local d'habitation. Elle maintient la température du local à  $20^\circ C$ . La température extérieure est de  $10^\circ C$ .


- 1) Calculer son efficacité.
- 2) Quelle serait l'efficacité de cette pompe à chaleur si on voulait seulement atteindre la température de  $18^\circ C$  dans le local ?
- 3) Conclure.

**Exercice 3 (7 pts, 30 min):**

Une mole de gaz parfait, caractérisé par  $\gamma$ , subit les transformations suivantes :

- une détente isobare de l'état A ( $p_0, T_0, V_0$ ) à l'état B ( $p_1, T_1, V_1 = 2V_0$ )
- une compression isotherme de l'état B à l'état C ( $p_2, T_2 = T_1, V_2 = V_0$ )
- un refroidissement isochore de l'état C à l'état A.

On supposera que ce cycle est décrit de manière réversible.

	<b>THERMODYNAMIQUE 1</b>	
	PREPA1	Date : <b>juin 2020</b>
Durée: <b>1h30</b>	<b>Contrôle Continu</b>	Nombre de pages : 3

*Documents autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.*

- 1) Exprimer la température  $T_1 (= T_2)$  en fonction de  $T_0$  et les pressions  $p_1$  et  $p_2$  en fonction de  $p_0$ .
- 2) Représenter le cycle dans un diagramme de Clapeyron ( $p, V$ ). En déduire la nature de la machine thermique ainsi réalisée.
- 3) Calculer les transferts thermiques reçus par le gaz au cours d'un cycle.
- 4) En déduire le travail reçu par le gaz au cours d'un cycle et vérifier son signe.
- 5) Le cycle est utilisé pour réaliser une pompe à chaleur. Calculer son efficacité.
- 6) Le cycle est utilisé pour réaliser une machine frigorifique. Calculer son efficacité.

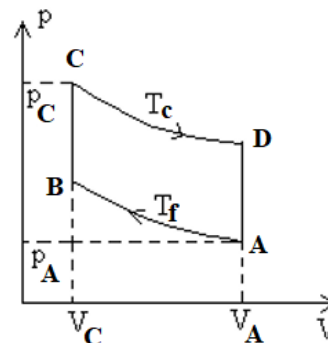
**Exercice 4 (8 pts, 35 min):**

On considère une machine thermique dans laquelle un fluide subit un cycle réversible de transformations thermodynamiques. Ce fluide sera assimilé à un **gaz parfait diatomique**. On travaille avec une mole de gaz parfait.


Cette machine fonctionne **réversiblement** selon le cycle représenté sur la figure ci-contre. Il est composé de deux isothermes  $C \rightarrow D$  et  $A \rightarrow B$  et de deux isochores  $B \rightarrow C$  et  $D \rightarrow A$ .

A l'état A, la pression est  $p_a = 10^5 Pa$  et la température est  $T_A = T_f = 300K$ .

A l'état C, la pression est  $p_c = 4.10^5 Pa$  et la température est  $T_c = 600K$ .



- 1) Sans faire de calcul, quel est le signe du travail  $W$  total? Ce cycle est-il moteur?
- 2)a) Calculer les volumes  $V_a, V_b, V_c$  et  $V_d$ .

	<b>THERMODYNAMIQUE 1</b>	
	PREPA1	Date : <b>juin 2020</b>
Durée: <b>1h30</b>	<b>Contrôle Continu</b>	Nombre de pages : 3

*Documents autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.*

b) La transformation  $A \rightarrow B$  est une compression isotherme d'un gaz parfait et la transformation  $C \rightarrow D$  une détente isotherme d'un gaz parfait. Calculer ainsi les travaux  $W_{ab}$  et  $W_{cd}$  échangés par une mole de gaz parfait au cours du cycle.

c) Combien valent les travaux  $W_{bc}$  et  $W_{da}$ ? Justifier.

d) Calculer le travail  $W$  total. Faire l'A.N. Ce résultat est-il cohérent ?

3)a) Quelle est la relation entre la variation d'énergie interne  $\Delta U$  et celle de la température  $\Delta T$  pour un gaz parfait?

b) Déterminer l'expression littérale des variations d'énergie interne  $\Delta U_{ab}$ ,  $\Delta U_{bc}$ ,  $\Delta U_{cd}$  et  $\Delta U_{da}$  ainsi que les quantités de chaleur  $Q_{ab}$ ,  $Q_{bc}$ ,  $Q_{cd}$  et  $Q_{da}$  échangées par une mole de gaz au cours d'un cycle. Déduire la quantité totale de chaleur échangée au cours d'un cycle.

c) Faire les applications numériques.

4) Déduire de ces résultats l'efficacité de ce cycle.