



FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES ET INFORMATIQUE
ÉPREUVE DE RATTRAPAGE

MODULE : PHYSIQUE STATISTIQUE.

DURÉE : 60 minutes.



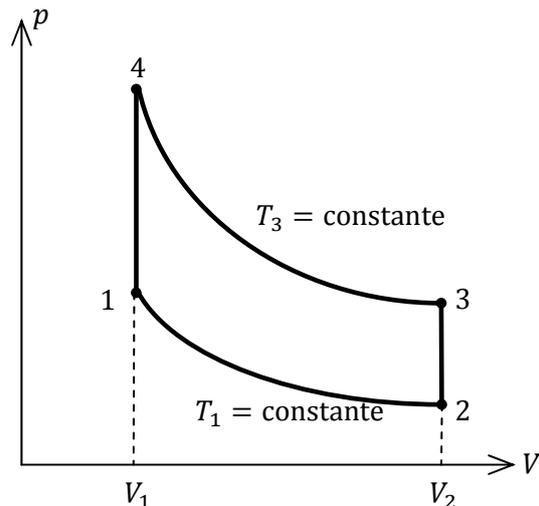
Nom et Prénom :

Signature :

Note : /20

Exercice 01 : Cycle thermodynamique. (10 points)

On fait décrire à une mole de gaz parfait monoatomique le cycle thermodynamique représenté dans la figure ci-contre.



1. Décrire les différentes transformations du cycle.

Transformation 1 → 2	
Transformation 2 → 3	
Transformation 3 → 4	
Transformation 4 → 1	

2. Décrire, brièvement, la contrainte à fournir (dispositif expérimental) pour obtenir chacune des transformations précédentes.

Transformation 1 → 2	
Transformation 2 → 3	
Transformation 3 → 4	
Transformation 4 → 1	

4. Etudier le comportement de U et de C_V , dans le cas où $T \gg \theta_J$ et dans le cas où $T \ll \theta_J$. Tel que θ_J est une température caractéristique que l'on déterminera.

5. Déterminer la probabilité $P(m_J)$ pour un atome pour se trouver à un niveau d'énergie ϵ_{m_J} .

6. La composante du moment magnétique d'un atome suivant la direction du champ \vec{B} est donnée par : $\mu_{m_J} = -m_J \cdot g \mu_B$. Trouver alors, le moment moyen par atome $\bar{\mu}$ dans cette direction.

On donne :

$$\sum_{m_J=-J}^{+J} a^{m_J} = \frac{a^{(J+\frac{1}{2})} - a^{-(J+\frac{1}{2})}}{a^{\frac{1}{2}} - a^{-\frac{1}{2}}} \quad ; \quad \begin{cases} \sinh x \approx x \quad \text{et} \quad \coth x \approx \frac{1}{x} + \frac{x}{3} & \text{pour } x \ll 1 \\ \sinh x \approx \frac{1}{2} e^x \quad \text{et} \quad \coth x \approx 1 & \text{pour } x \gg 1 \end{cases}$$