

DM10 : Thermodynamique

Exercice 1 : TRANSFORMATIONS D'UN GAZ PARFAIT

On considère n moles de gaz parfait monoatomique enfermé dans un cylindre fermé par un piston mobile. Initialement, le volume du cylindre est V_1 , la pression du gaz est P_1 et sa température T_1 , c'est l'état ①.

Le gaz subit la série de transformations suivante :

- Compression isotherme quasistatique jusqu'au volume $V_2 < V_1$: état ②;
 - Augmentation isobare du volume jusqu'au volume V_1 : état ③;
 - Diminution isochore de la pression pour revenir à l'état ①.
1. Représenter les transformations subies par le gaz dans un diagramme (P, V) .
 2. Exprimer la relation entre n , T_1 , P_1 et V_1 . Préciser l'unité de chacune des grandeurs intervenant dans la formule.
 3. Donner l'expression de l'énergie interne U_1 du gaz dans l'état ①.
 4. Donner l'expression de la pression P_2 du gaz dans l'état ②.
 5. Calculer le travail $W_{1 \rightarrow 2}$ des forces de pression reçu par le gaz lors de la transformation ① \rightarrow ②.
 6. Que peut-on dire de l'énergie interne U_2 du gaz dans l'état ② ?
 7. Déterminer la température T_3 du gaz dans l'état ③. Donner l'expression de son énergie interne U_3 .
 8. Calculer le travail $W_{2 \rightarrow 3}$ des forces de pression reçu par le gaz lors de la transformation ② \rightarrow ③.
 9. Que peut-on dire du travail reçu par le gaz lors de la transformation ③ \rightarrow ① ?
 10. Calculer le travail total reçu par le gaz au cours d'un cycle. Est-ce un cycle moteur ou récepteur ?