

**Cycle de Lenoir**

L'état initial d'une mole de gaz parfait diatomique ( $\gamma = 1,40$ ) est caractérisé dans le diagramme ( $p, V$ ) par le point  $A_0$  de coordonnées  $p_0 = 2,00.10^5$  pascals,  $V_0 = 14,0$  litres. On fait subir successivement à ce gaz de façon réversible les transformations suivantes :

- (1) une détente isobare, qui double son volume, (point  $A_1$ )
- (2) une compression isotherme, qui le ramène à son volume initial, (point  $A_2$ )
- (3) un refroidissement isochore, qui le ramène à l'état initial (point  $A_0$ ).

**1)** a) Représenter le cycle de transformation dans le diagramme ( $p, V$ )

b) A quelle température  $T_1$  s'effectue la compression isotherme ? En déduire la pression maximale atteinte  $p_2$ .

Donnée : constante des gaz parfaits  $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ .

**2)** Exprimer puis calculer, pour un cycle, les quantités de chaleur  $Q(A_0 \rightarrow A_1)$  ;  $Q(A_1 \rightarrow A_2)$  ;  $Q(A_2 \rightarrow A_0)$

ainsi que les travaux  $W(A_0 \rightarrow A_1)$  ;  $W(A_1 \rightarrow A_2)$  ;  $W(A_2 \rightarrow A_0)$  uniquement en fonction de  $T_0$   $\left( = \frac{p_0 V_0}{R} \right)$ ,  $T_1$ ,

$R$  et  $\gamma$

**3)** En utilisant les résultats de la question précédente, vérifier le premier principe de la thermodynamique.