

Thermodynamique

NOM :

PRENOM:

Note:

/10

Attention: Un soin particulier sera apporté à l'écriture et à la définition des termes employés. La qualité de la rédaction sera prise en compte dans la notation.

Cycle de Stirling

Une même quantité d'air reçoit un transfert thermique d'une source chaude ($T_c = 1500$ K) constituée d'une chambre de combustion où un combustible brûle continûment, puis cède un transfert thermique à une source froide ($T_f = 320$ K) qui est le circuit de refroidissement.

Les transformations sont réversibles. L'air est un gaz parfait de coefficient $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1.4$ et

$$R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}.$$

L'air dans **l'état 1** ($P_1; V_1 = 0,10 \text{ L}; T_1 = T_c$) se détend de façon isotherme jusqu'à **l'état 2** ($P_2; V_2 = 1,00 \text{ L}$) puis refroidissement isochore au contact de la source froide jusqu'à **l'état 3** ($P_3 = 1 \text{ bar}; T_3 = T_f$) puis compression isotherme jusqu'à **l'état 4** ($P_4; V_4 = 0,10 \text{ L}$) puis échauffement isochore jusqu'à **l'état 1**.

a) Préciser numériquement les divers états de l'air (c'est-à-dire P, V, T).

b) Représenter le diagramme $P(V)$.

c) Calculer le travail et la chaleur échangés pour chaque transformation.

d) Calculer le rendement du cycle dans les 2 cas :

- Les transferts thermiques isochores sont indépendants.

- L'échauffement isochore est réalisé à l'aide du refroidissement isochore

Comparer au rendement de Carnot.