

MEC1210 Hiver 24, TD5 : Problème à faire et remettre en classe

Dans un certain cycle de moteur à combustion interne, l'air contenu dans un système cylindre-piston est soumis aux quatre processus suivants :

1. Processus 1-2 : Compression **adiabatique** et **réversible** d'un état initial $P_1 = 100$ kPa, $T_1 = 300$ K jusqu'à $V_2 = V_1/11.63379$.
2. Processus 2-3 : Chauffage à pression constante avec $q_{in} = 954.75$ kJ/kg.
3. Processus 3-4 : Détente **polytropique** ($PV^n = constant$, avec $n = 1.334877$).
4. Processus 4-1 : Refroidissement à volume constant.

On peut considérer l'air comme un gaz parfait à *chaleurs massiques constantes* avec $c_v = 0.718$ kJ/kg.K, et $R = 0.287$ kJ/kg.K

On demande de :

- a. Représenter le cycle sur un diagramme P-V. (1 point)
- b. Déterminer la température et la pression aux états 2, 3 et 4. (4 points).
- c. Déterminer le travail spécifique (par kg d'air) effectué par l'air entre deux états consécutifs du cycle (1-2, 2-3, 3-4, 4-1) (en kJ/kg) et indiquer si le travail est effectué *par* ou *sur* l'air. (1.5 points)
- d. Déterminer l'échange de chaleur spécifique à l'air (par kg d'air) entre deux états consécutifs du cycle (1-2, 2-3, 3-4, 4-1) (en kJ/kg) et indiquer la chaleur est transférée *par* ou *à* l'air. (1.5 points)
- e. Déterminer le rendement thermique du cycle (en prenant compte de tous les ajouts de chaleur). (1 point)
- f. Représenter le cycle sur un diagramme T-s. (1 point)

Pour un processus polytropique: $PV^n = const. ; W_{b,par\ fluide} = \frac{P_2V_2 - P_1V_1}{1 - n}$

Devoir (à faire à la maison) : Refaire la partie b) pour le cas où l'air est un gaz parfait à chaleurs massiques *variables*