MEC1210 , TD5 : Problème à faire et remettre en classe

Un moteur à combustion interne est modélisé par un cycle exécuté par **1 kg** d'air dans un système cylindre-piston. Le cycle est composé des quatre évolutions suivantes :

1. Processus 1-2 : Compression **adiabatique** et **réversible** d'un état initial $\mathbf{P_1 = 100}$ kPa, $\mathbf{T_1 = 290\ K}$ jusqu'à $\mathbf{V_2 = V_1/8.6006}$.
2. Processus 2-3 : Chauffage à pression constante avec $\mathbf{q_{in} = 1570.96\ kJ/kg}$.
3. Processus 3-4 : Détente **polytropique** ($PV^n = constant$, avec $\mathbf{n=1.3255}$).
4. Processus 4-1 : Évacuation de chaleur à pression constante jusqu'à l'état initial.

On peut considérer l'air comme un gaz parfait à ***chaleurs massiques variables*** avec **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 effectué par l'air entre deux états consécutifs du cycle (1-2, 2-3, 3-4, 4-1) (en kJ) et indiquer si le travail est effectué *par* ou *sur* l'air. (1.5 points)
d. Déterminer l'échange de chaleur à l'air entre deux états consécutifs du cycle (1-2, 2-3, 3-4, 4-1) (en kJ) 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: $PV^n = const.\ ;\quad W_{b,par\ fluide} = \dfrac{P_2V_2 - P_1V_1}{1-n}$

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