

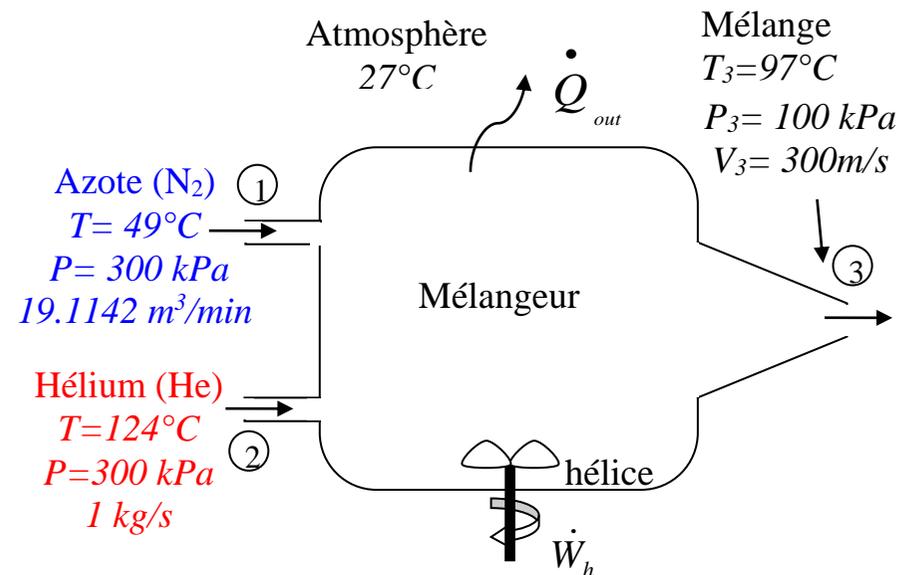
MEC1210 Hiver 2024, TD6: Problème à faire et remettre en classe

Un mélangeur spécial opérant en régime permanent est composé d'une enceinte avec deux entrées et une sortie tel qu'illustré sur la figure ci-dessous. Un débit d'azote (N_2) de $19.1142 \text{ m}^3/\text{min}$ à 49°C traverse la première entrée alors qu'un débit d'hélium (He) de 1 kg/s à 124°C passe par la deuxième entrée. Les vitesses d'entrée de l'azote et de l'hélium sont négligeables, alors que le mélange sort de la tuyère à 300 m/s et 97°C . Les pressions aux entrées sont de 300 kPa et à la sortie du mélangeur de 100 kPa . On fournit 200 W de puissance (\dot{W}_h) pour faire tourner l'hélice et le dispositif perd un flux de chaleur (\dot{Q}_{out}) à travers ses parois à l'air ambiant qui est à 27°C .

On peut supposer que l'azote et l'hélium sont des gaz parfaits à chaleurs massiques constantes et on peut négliger tout changement d'énergie potentielle.

On demande de déterminer :

- La quantité de chaleur perdue par le mélangeur (\dot{Q}_{out}). (4 pts)
- Les fractions molaires de l'azote et de l'hélium du mélange à la sortie. (2 pts)
- Le taux de production totale de l'entropie (\dot{s}_{gen}) (en kW/K). (4 pts)



Données thermodynamiques:

Pour l'azote: $M = 28 \text{ kg/kmol}$; $R = 0.2968 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$; $c_p = 1.039 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$

Pour l'hélium: $M = 4 \text{ kg/kmol}$; $R = 2.0769 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$; $c_p = 5.1926 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$