

MEC1210 - THERMODYNAMIQUE

TRAVAIL À FAIRE SUITE À LA RENCONTRE-2 DU PROJET : CENTRALE AU CHARBON OHIO

Analyse du cycle Rankine élémentaire

- 1) Explorer le site WEB du cours, section Projet, pour bien connaître l'ensemble de l'information qui s'y trouve :
 - Diaporama de la description du projet de thermodynamique
 - Diaporama de présentation de la centrale thermo-électrique au charbon en Ohio
- 2) Avancer votre connaissance du logiciel EES en l'explorant plus à fond et en résolvant certains problèmes que vous pouvez avoir dans le cadre d'autres cours.
- 3) Début de structuration du programme EES spécifique au projet. Ce qui veut dire :
 - ◆ Faire les liens avec le cours théorique pour identifier les variables à utiliser
 - ◆ Définir votre système d'unités. Utiliser les températures en **Kelvin**
 - ◆ Insérer des lignes de commentaires au début du programme EES pour donner les noms et matricules des étudiants et définir l'étape du projet (problème à résoudre)
 - ◆ Utiliser un tableau « Lookup » pour entrer les données fournies
 - ◆ Convertir les températures de °C en Kelvin
 - ◆ Calculer les paramètres thermodynamiques pour chaque point du cycle
- 4) À l'aide du logiciel EES, construire le diagramme (T – s) du cycle de Rankine élémentaire en utilisant la fonction « Property Plot » et les données du tableau de la page # 2
- 5) Les hypothèses que vous devez utiliser pour calculer les propriétés thermodynamiques aux différents points du cycle sont les suivantes :
 - ◆ Le régime est permanent
 - ◆ Les pertes de pression par frottement dans les conduites sont négligées
 - ◆ Les pertes de chaleur sont négligées
 - ◆ Chaque appareil est considéré comme idéal, rendement de 100 %
 - ◆ La chaleur fournie au fluide dans le générateur de vapeur se fait à pression constante
 - ◆ La détente de la vapeur dans la turbine se fait selon une évolution isentropique
 - ◆ La condensation de la vapeur dans le condenseur se fait selon une évolution à pression constante
 - ◆ L'augmentation de pression par la pompe se fait selon une évolution isentropique
- 6) Votre programme EES doit contenir les éléments suivants :
 - ◆ Les équations menant au calcul des paramètres thermodynamiques aux différents points du cycle Rankine élémentaire (idéal), il y a 8 points.
 - ◆ Le diagramme (T – s) de ce cycle de base. Ne pas oublier que la construction de ce diagramme nécessite que les paramètres soient sous forme de vecteurs (Ex. : T[5])
 - ◆ À partir des paramètres thermodynamiques, principalement les enthalpies (h), de chaque point **vous devez écrire les équations menant au calcul des éléments suivants** :
 - a) La puissance consommée par la pompe : **W_dot_Pompe** (kW)
 - b) La puissance brute de la turbine à vapeur : **W_dot_Turbine** (kW)
 - c) La puissance nette du cycle : **W_dot_Rankine** (kW)
 - d) La chaleur fournie par la chaudière : **Q_dot_Chaudière** (kW)
 - e) La chaleur perdue au condenseur : **Q_dot_Condenseur** (kW)

- f) Le rendement thermique du cycle Rankine élémentaire : **eta_Rankine** (%)
 g) Le rendement du cycle de Carnot correspondant : **eta_Carnot** (%) (utiliser la température de l'eau de refroidissement comme puits de chaleur)

Tableau des données à utiliser :

POINT	DÉBIT	T	P *	TITRE
	(kg/s)	(°C)	(kPa)	(-)
1	1234		26500	
2		374.1		
3		543.1		
4			10	
5				0
6				
7	45500	15.3	200	
8		26.5	110	

* Pressions absolues

Hauteur du condenseur par rapport à la pompe : $Z = 20 \text{ m}$

NOTE : Déposer le travail sur le site Moodle du cours !

Schéma du cycle :

