

MEC1210 - THERMODYNAMIQUE

TRAVAIL À FAIRE SUITE À LA RENCONTRE-2 DU PROJET : CENTRALE SOLAIRE

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 solaire
 - Schéma général de la centrale
- 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) Lire les pages du livre de Thermodynamique de « Çengel & Boles & Lacroix » décrivant le cycle Rankine élémentaire (idéal).
- 4) 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)
 - ♦ Entrer les premières lignes de programmation définissant les constantes qui seront utiles
 - ♦ Utiliser un tableau « Lookup » pour entrer les données fournies
- 5) À l'aide du logiciel EES, construire le diagramme ($T - s$) (température - entropie) du cycle de Rankine élémentaire en utilisant la fonction « Property Plot » et les données du tableau de la page # 2
- 6) 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 se fait selon une évolution à pression constante
 - ♦ L'augmentation de pression par la pompe se fait selon une évolution isentropique
- 7) Votre programme EES doit contenir les éléments suivants :
 - ♦ Les équations menant au calcul des paramètres thermodynamiques aux différents points du cycle Rankine élémentaire (idéal)
 - ♦ Le diagramme ($T - s$) (température - entropie) 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** :

- La puissance consommée par la pompe circulatrice (kW)
- La puissance brute de la turbine à vapeur et la puissance nette du cycle (kW)
- La chaleur fournie par le générateur de vapeur (kW)
- La chaleur perdue au condenseur (kW)
- Le rendement thermique du cycle Rankine élémentaire (%)
- Le rendement du cycle de Carnot correspondant (%) (l'eau de refroidissement est le puits de chaleur)

Tableau des données à utiliser :

POINT	DÉBIT	T	P *	TITRE
	(kg/s)	(°C)	(kPa)	(-)
1	63.5	30.0	10.0	
2				
3			10500	
4				0
5				1
6		371.0		
7				
8	1005	17.3	120	
9		44.0	110	

* Pressions absolues

Z = 10 m -----> Différence de hauteur entre les points 1 et 2

NOTE : Déposer le travail sur le site Moodle du cours (groupe # 1 ou # 2) !

Schéma du cycle :

