

MEC1210 - THERMODYNAMIQUE

TRAVAIL À FAIRE SUITE À LA RENCONTRE – 3 DU PROJET

Liste des tâches devant être faites avant la 4^e rencontre du projet.

- 1) Avancer votre connaissance du **logiciel EES** en l'explorant plus à fond, principalement le nouveau document intitulé : « Notions intermédiaires » couvrant les sujets tels les « Tableaux paramétriques » et autres.
- 2) Terminer le **programme EES de calcul** des paramètres thermodynamiques du cycle Rankine avec 2 turbines et irréversibilités. En page 2 vous trouverez la figure de ce cycle et la numérotation des points utilisée. Vous y trouverez également un tableau présentant les données que vous devez utiliser. Les données doivent être entrées dans un tableau **Lookup Table**.
- 3) Particularités du cycle Rankine :
 - Ajout des composantes suivantes :
 - Turbine Basse Pression - Turbine Haute Pression - Resurchauffe
 - Prise en compte des irréversibilités (pertes) pour la pompe et pour les 2 turbines
- 4) Construire le **diagramme (T – s)** (température - entropie) de ce cycle avec 2 turbines. Ne pas oublier que la construction de ce diagramme nécessite que les paramètres soient sous forme de vecteurs (ex : T[5]).
- 5) À partir des paramètres thermodynamiques, principalement les températures (T) et les enthalpies (h), de chaque point **vous devez calculer** :
 - La puissance réelle utilisée par la pompe
 - La puissance réelle brute des 2 turbines et la puissance réelle nette du cycle
 - Le rapport de la puissance utilisée par la pompe sur la puissance produite par les turbines
 - La puissance électrique produite par l'alternateur
 - Le bilan énergétique du condenseur
 - La chaleur fournie à l'eau par le générateur de vapeur
 - Le rendement thermique du cycle Rankine avec irréversibilités
 - Le rendement du cycle de Carnot correspondant
 - Produire un « Tableau paramétrique » contenant les 3 colonnes suivantes :
 - T[6] - Rendement Rankine - Puissance Turbine Haute Pression
 - T[6] : 300 – 320 – 340 – 360 – 380 – 400 – 420 °C
 - Produire un « Graphique » avec en abscisse la température T[6] (K) et en ordonnée :
 - Gauche : Rendement Rankine (%) -- Droite : Puissance Turbine HP (kW)
- 6) Pour être en mesure de faire le 2^e travail et de se préparer à la prochaine rencontre, les étudiants doivent lire les pages du livre de Thermodynamique de « Çengel, Boles et Lacroix » portant sur la resurchauffe et le cycle Rankine avec 2 turbines et irréversibilités.

NOTE : Voir site Moodle du cours pour la remise du travail !

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

Tableau des données à utiliser pour le cycle Rankine avec 2 turbines :

POINT	NOM	ÉTAT	DÉBIT	T	P	TITRE
			(kg / s)	(°C)	(kPa)	(-)
1	Sortie du condenseur		63.5	30.0	10.0	
2	Entrée à la Pompe					
3	Sortie de la Pompe				10500.0	
4	Point virtuel	Liquide saturé				0.0
5	Sortie du Ballon	Vapeur saturée				1.0
6	Entrée à la turbine Haute Pression	Vapeur surchauffée		371.0		
7	Sortie de la turbine Haute Pression	Vapeur			1700.0	
8	Entrée de la turbine Basse Pression	Vapeur surchauffée		371.0		
9	Sortie de la turbine Basse Pression	Vapeur humide				
10	Entrée eau de refroidissement	Liquide	1280.0	17.3	120.0	
11	Sortie eau de refroidissement	Liquide		44.0	110.0	

NOTES IMPORTANTES :

Toutes les pressions sont en valeur **absolue**

Rendement de la pompe = 88 %

Rendement de la turbine Haute Pression = 85 %

Rendement de la turbine Basse Pression = 87 %

Rendement de l'alternateur = 96 %

Pertes de pression dans les échangeurs = 75 kPa (évolutions 3-4, 5-6 et 7-8)

Figure -1 : Cycle Rankine avec 2 turbines et resurchauffe

