

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 dégazeur. 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 thermodynamiques doivent être entrées dans un tableau **Lookup Table**. (Vous pouvez aussi définir et utiliser un deuxième tableau **Lookup Table** pour les rendements)
- 3) Particularités du cycle Rankine :
Ajout des composantes suivantes :
Turbine Basse Pression - Dégazeur - Resurchauffe - Pompe # 2
Prise en compte des irréversibilités (pertes) pour les 2 pompes 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) 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
 - La chaleur fournie au fluide dans le générateur de vapeur se fait à pression constante
 - La condensation de la vapeur se fait selon une évolution à pression constante
- 6) À partir des paramètres thermodynamiques, principalement les températures (T) et les enthalpies (h), de chaque point **vous devez calculer** :
 - La puissance utilisée réelle par les 2 pompes
 - La puissance brute des turbines et la puissance nette du cycle
 - Le rapport de la puissance utilisée par les pompes sur la puissance produite par les turbines
 - Le bilan énergétique du condenseur et du dégazeur
 - La puissance électrique produite par l'alternateur
 - La chaleur fournie par le générateur de vapeur
 - Le rendement thermique du cycle Rankine avec 2 turbines
 - Le rendement du cycle de Carnot correspondant

- 7) Pour être en mesure de faire le 2^e travail et de se préparer à la 4^e rencontre, les étudiants doivent lire les pages du livre de Thermodynamique de « Çengel, Boles, Kanoğlu et Lacroix » portant sur la surchauffe et le cycle Rankine avec 2 turbines et dégazeur.

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

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

POINT	NOM	ÉTAT	DÉBIT	T	P	TITRE
			(kg / s)	(K)	(kPa)	(-)
1	Entrée à la pompe # 1	Liquide comprimé		320	100	
2	Sortie de la pompe # 1	Liquide comprimé			329	
3	Entrée de la pompe # 2	Liquide comprimé	325		329	
4	Sortie de la Pompe # 2	Liquide comprimé			9000	
5	Sortie de l'économiseur			450		
6	Point virtuel	Liquide saturé				0.0
7	Sortie ballon	Vapeur saturée				1.0
8	Entrée à la turbine Haute Pression	Vapeur surchauffée		800		
9	Sortie de la turbine Haute Pression	Vapeur			1750	
10	Entrée de la turbine Basse Pression	Vapeur surchauffée		780		
11	Soutirage de la vapeur				329	
12	Sortie de la turbine Basse Pression	Vapeur humide				
13	Sortie du condenseur	Liquide saturé			9	0.0
14	Entrée eau de refroidissement	Liquide	6815	293.2	101	
15	Sortie eau de refroidissement	Liquide		317.0	101	

NOTES IMPORTANTES :

Toutes les pressions sont en valeur **absolue**

Rendement de la pompe # 1 (Basse Pression) = 81 %

Rendement de la pompe # 2 (Haute Pression) = 78 %

Rendement de la turbine Haute Pression = 80 %

Rendement de la turbine Basse Pression 1^e section = 88 %

Rendement de la turbine Basse Pression 2^e section = 85 %

Rendement de l'alternateur = 96 %

Soutirage de la vapeur de la turbine Basse Pression = 10 % de la masse totale

Figure 1 : Cycle Rankine avec 2 turbines

