

Examen

Cours :

Répondre avec Vrai ou Faux

1. Les machines thermiques sont des appareils ayant pour but la conversion de la chaleur en travail ;
2. La machine à vapeur est une machine thermique réceptrice ;
3. La fonction principale d'une turbine à gaz est de produire de la chaleur ;
4. Les turbines à gaz utilisent en général le cycle de Brayton ;
5. Les machines frigorifiques dites des machines motrices ;
6. Le cycle de Diesel est le cycle des moteurs à allumage commandé ;
7. L'efficacité d'une pompe à chaleur n'est plus comme pour les machines frigorifiques.

Exercice 1 :

On souhaite étudier une turbine à gaz (moteur thermique) fonctionnant suivant un cycle de Brayton, dont les différentes transformations subies par le gaz au cours du cycle sont :

- 1 → 2 : compression adiabatique dans le compresseur;
 - 2 → 3 : combustion à pression constante;
 - 3 → 4 : détente adiabatique ;
 - 4 → 1 : refroidissement à pression constante.
- 1) Représenter le cycle dans un diagramme de Clapeyron (P,V) ;
 - 2) Définir le rendement thermodynamique de la turbine et l'exprimer en fonction de Q_C et Q_f ;
 - 3) Exprimer le rendement thermodynamique uniquement en fonction des températures du gaz dans les états 1, 2, 3 et 4.
 - 4) En déduire l'expression du rendement uniquement en fonction du rapport de pression ($r = \frac{P_2}{P_1}$) et de γ .
- Application numérique : $r=8$; $\gamma= 1,4$.

Exercice 2 :

Soit une centrale thermique fonctionnant selon le cycle de Rankine de base où la vapeur subit les transformations suivantes :

- 1 → 2 : Pompée adiabatique par la pompe ;
 - 2 → 3 → 4 : Echange de chaleur à pression constante dans la chaudière ;
 - 4 → 5 : détente adiabatique dans la turbine ;
 - 5 → 1 : Echange de chaleur à pression constante dans le condenseur.
- 1) Représenter le circuit de fonctionnement et le diagramme (T, S) de ce cycle ;
 - 2) Etablir l'expression du rendement de ce moteur en fonction des enthalpies de ce cycle ;
 - 3) Sachant que dans la chaudière (générateur de vapeur), où la pression est de 50bars, ($h_4-h_2= 2668\text{Kj/Kg}$) et dans le condenseur où la pression est de 0.04bars ($h_5-h_1= 1676\text{Kj/Kg}$) :
-Calculer le rendement ainsi que le travail.