**Final TF71 A\_2018**

**Nom/ prénom :**

Durée : 1h30 ; Documents autorisés : le seul document autorisé est une feuille A4 manuscrite de notes personnelles ; Calculatrice autorisée;

**Partie I (Questions de cours).**

**Analyse thermodynamique :**

1. Le travail à fournir est plus important pour une compression adiabatique que pour une compression isotherme ?

□ Vrai

□ Faux

1. Une situation réelle de compression peut être décrite par un modèle de transformation équivalent « adiabatique réversible »

□ Vrai

□ Faux

1. La valeur du rendement volumétrique dépend :

□ du taux de compression

□ de la puissance du compresseur

□ de la valeur de l’espace mort

□ du coefficient polytropique

□ aucune réponse ne convient

1. Une transformation isentropique est une transformation:

□ adiabatique uniquement

□ réversible uniquement

□ adiabatique et réversible

□ isotherme

□ aucune réponse ne convient

**Compression étagée :**

1. Les hypothèses classiquement faites dans une configuration de compression étagée sont :

□Température d’entrées BP et HP identiques

□Températures de sortie BP identique à la température d’entrée HP

□Même coefficient polytropique dans les deux étages (BP et HP).

□Coefficient polytropique HP plus élevé que le coefficient polytropique dans l’étage BP.

□ Pas de pertes de charge dans l'échangeur de chaleur

□ aucune réponse ne convient

1. Si le taux de compression est trop élevé sur un étage :

□Le rendement volumétrique augmente

□Le rendement volumétrique diminue

□Le rendement global par rapport à l’isotherme augmente

□Le rendement global par rapport à l’isotherme diminue

□La température de fin de compression augmente

□La température de fin de compression diminue

□ aucune réponse ne convient

1. L’optimum de répartition de taux de compressions pour les étages BP et HP est donnée pour une égalité des taux de compression.

□ Vrai

□ Faux

**Compresseur rotatifs :**

1. Pour les compresseurs rotatifs le taux de compression est fixé uniquement par la géométrie et le coefficient polytropique

□ Vrai

□ Faux

**Partie II (Exercice).**

**Exercice 1:**

On comprime de l’air à une pression de 20 bar et pour un débit de 720 kg/h, à l’aide d’un compresseur alternatif mono-étagé dont le coefficient d’espace mort est de $ε=0.05$. L’ai est pris à l’atmosphère avec une pression de P=1bar et une température de T=20°C.

A la sortie du compresseur la température de l’air est égale à 210°C.

L’air sera considéré comme un gaz parfait de caractéristique thermodynamique : r=287[J/(kg.K)] et $γ=1.4$.

Pour un rendement volumétrique de 0.05 et le même coefficient polytropique de compression et de détente, calculer :

1. La valeur du coefficient polytropique,
2. Le débit volumétrique engendré Qv.
3. La puissance indiquée polytropique.
4. La puissance sur l’arbre, sachant que le rendement indiqué polytropique est égal à 0.85 et le rendement mécanique à 0.90.

**Exercice 2 :**

Un compresseur d’air monocylindre à piston a un volume engendré de 12 litre et un volume mort de 5%. Il aspire de l’air à p1=1.013 bar pour le refouler à p3=8\*p1. En fin d’aspiration, la température est T1=40°C. On admettra que le coefficient de la polytrope de compression est k=1.38 et celui de la polytrope de détente est de k’=1.2.

1. Tracer la courbe d’évolution sur le diagramme PV. (1-2 : compression, 2-3 échappement, 3-4 : détente, 4-1 : admission).
2. Déterminer les valeurs de p, V, et T aux points 1,2,3 et 4 caractéristique de la courbe d’évolution.
3. Calculer le rendement volumétrique
4. Calculer de débit volumique et le débit massique, aux conditions de fin d’aspiration, pour une vitesse de rotation de 700 tr/min

**Compression étagée**

Nous souhaitons appliquer deux étages de compression pour un rapport de compression total de 8.

Dans un premier temps, il n’y a pas d’échangeurs.

Calculer :

1. La pression à la sortie du premier étage de compression*(BP)*
2. La température à la sortie du premier *(BP)* et du deuxième *(HP)* étage de compression
3. La puissance absorbée par le premier étage de compression *(BP)*.
4. Calculer la puissance totale absorbée par le compresseur Pabs.

Le compresseur est maintenant refroidi à l’aide d’un échangeur entre chacun des étages.

1. Calculer la température à la sortie du premier *(BP)* et du deuxième *(HP)* étage de compression
2. Calculer la puissance totale absorbée dans ce nouveau cas.
3. Quelle puissance thermique doit –on évacuer dans les échangeurs ?
4. En supposant une variation de température de 10 °C pour l’eau de refroidissement, quel doit être le débit ? On a Cp\_eau=4185 J/(kg.K).