

INTRODUCTION À L'AÉRONAUTIQUE AER600

EXERCICES

Module 01 INTRODUCTION ET RAPPELS

THERMODYNAMIQUE (CYCLE DE BRAYTON)

1.1 S/O

- 1.2 De l'air est utilisé dans un cycle de Brayton simple avec un ratio de pression de 8. Les températures minimum et maximum sont respectivement de 310 K et 1160 K. Si on suppose un rendement isentropique de 0.75 pour le compresseur et de 0.82 pour la turbine, on demande alors de déterminer en utilisant des coefficients de chaleur spécifique constant :
- a) La température de l'air à la sortie de la turbine ;
 - b) Le travail net en sortie (*net work output*) ;
 - c) L'efficacité thermique nette ;
 - d) L'efficacité du cycle idéal (isentropique) de Brayton équivalent ;
 - e) L'efficacité du cycle de Carnot aux mêmes températures min et max.

Rép. : a) **$T_4 = 733.9 \text{ K}$** b) **91.3 kJ/kg** c) **17.6%** d) **$44,8 \%$** e) **73.3%**

- 1.3 On considère un cycle de Brayton idéal opérant avec de l'air à des températures min et max de 27 °C et 727 °C respectivement. Les pressions min et max sont quant à elles fixées à 100 kPa et 2000 kPa respectivement. On demande alors de déterminer, en considérant des coefficients de chaleur spécifique constants (à température ambiante) :
- a) Le travail net produit par unité de masse d'air ;
 - b) L'efficacité thermique du cycle.

Rép. : a) **169.9 kJ/kg** b) **57.5%**

- 1.4 Refaire le problème 1.3 en considérant cette fois un rendement isentropique de 0.90 pour la turbine.

Rép. : a) **112.1 kJ/kg** b) **37.9%**

- 1.5 Refaire le problème 1.3 en considérant cette fois un rendement isentropique de 0.90 pour la turbine et de 0.80 pour le compresseur.

Rép. : a) **10.1 kJ/kg** b) **5.2%**

- 1.6 Refaire le problème 1.3 en considérant cette fois un rendement isentropique de 0.90 pour la turbine, de 0.80 pour le compresseur et une perte de charge dans la chambre de combustion équivalente à une chute de pression de 50 kPa.

Rép. : a) **7.3 kJ/kg** b) **3.8 %**