



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la  
Recherche Scientifique  
**Centre Universitaire Abdel Hafid Boussouf**  
**Mila**



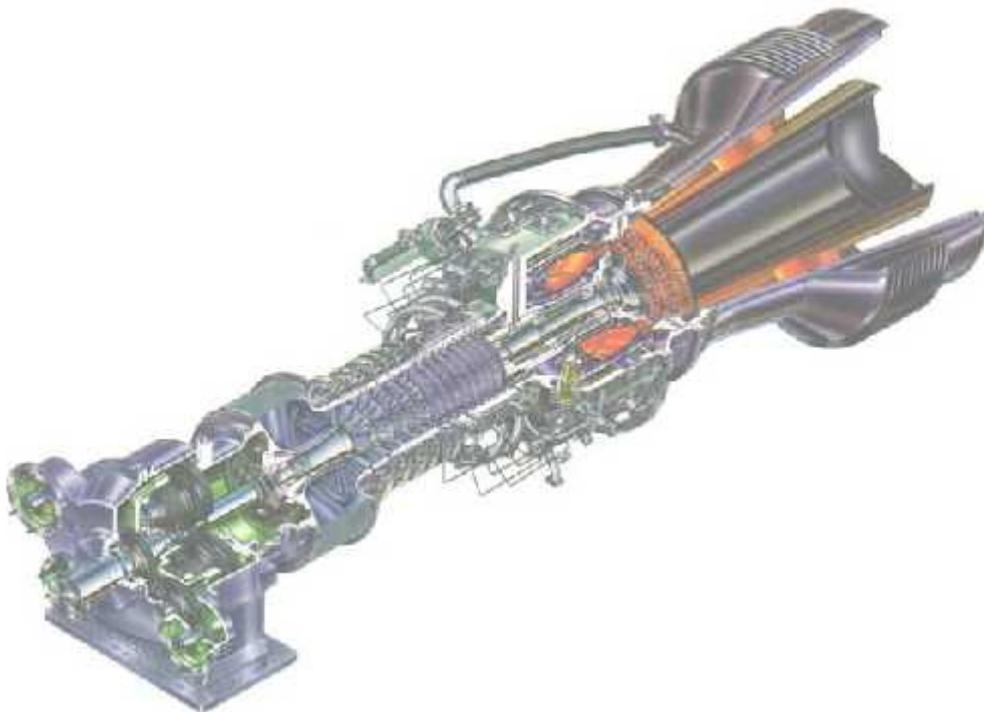
# Série de TD N°03

## Mécanique de Propulsion

Destiné aux Etudiants de la 2<sup>ème</sup> Année master Mécanique Energétique

### Chapitre III : Turbine à Gaz

Elaboré par : **Dr. ZEGHBID Ilhem**



Année universitaire 2023-2024

**CHAPITRE III : TURBINE A GAZ**

**SERIE DE TD N°03**

**Exemple N°01 : « Le cycle idéal simple de Brayton »**

Une centrale électrique à turbine à gaz fonctionnant sur un cycle de Brayton idéal a un rapport de pression de 8. La température du gaz est de 300 K à l'entrée du compresseur et de 1300 K à l'entrée de la turbine. En utilisant les conditions normales de l'air.

Déterminer:

1. la température du gaz à la sortie du compresseur et de la turbine,
2. le rapport de travail inverse (back work) (fraction de travail),
3. l'efficacité thermique du cycle de Brayton en admettant l'hypothèse1 : la variation des chaleurs spécifiques avec la température doit être prise en compte.
4. L'efficacité thermique du cycle de Brayton en admettant l'hypothèse2 : les valeurs de spécifiques de la capacité calorifique est constantes à la température ambiante.

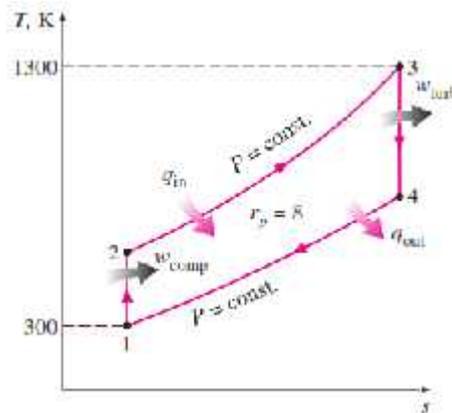


Figure 1 : Diagramme T-s du cycle de Brayton.

**Exemple N°02 : « Écart entre les cycles réels des turbines à gaz par rapport aux cycles idéalisés »**

On va reconsidérer le cycle de Brayton de l'exemple 1. En supposant un rendement du compresseur de 80 % et un rendement de la turbine de 85 %, déterminez :

1. la fraction du travail inverse de la turbine (Back Work).
2. le rendement thermique.
3. la température de sortie de la turbine du cycle gaz-turbine.

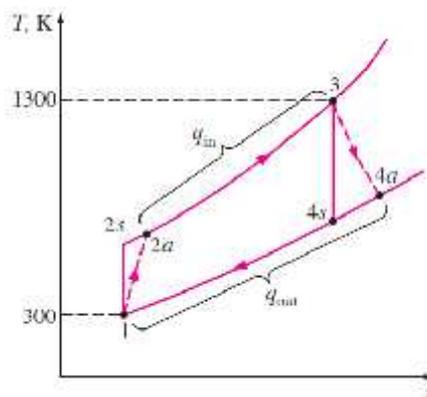


Figure 2 : L'écart d'un cycle de turbine à gaz réel par rapport au cycle idéal de Brayton en raison d'irrégularités.

**Exemple N°03 : Cycle à turbine à gaz réel avec régénération**

Déterminer le rendement thermique de la turbine à gaz décrite dans l'exercice 2 si un régénérateur d'une efficacité de 80 % est installé.

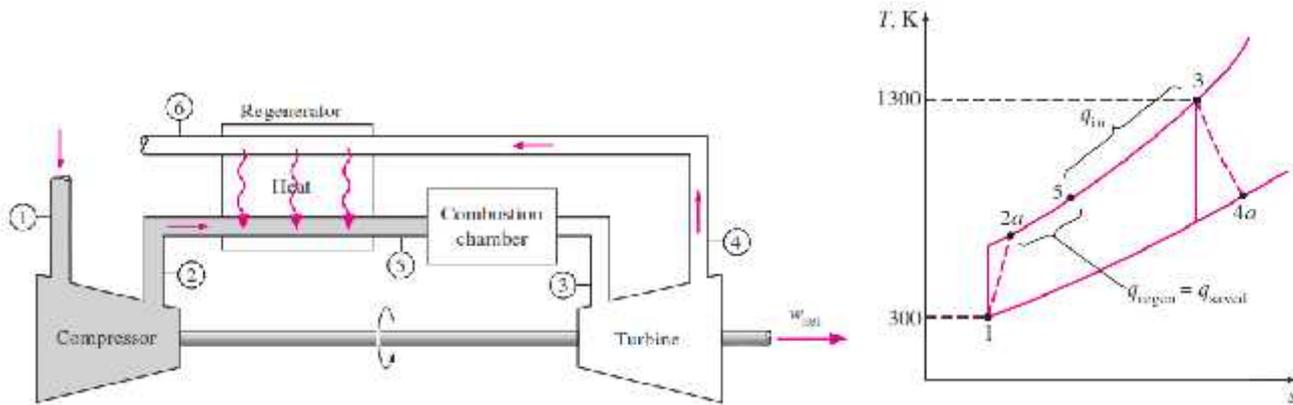


Figure 3: Diagramme T-s du cycle de Brayton régénératif

**Exemple N°04 : Une turbine à gaz avec réchauffage et refroidissement intermédiaire**

Un cycle gaz-turbine idéal avec deux étages de compression et deux étages de détente a un rapport de pression global de 8. L'air entre dans chaque étage du compresseur à 300 K et dans chaque étage de la turbine à 1300 K. Déterminez :

1. le rapport de travail inverse (back work) de la turbine
2. l'efficacité thermique de ce cycle gaz-turbine, en supposant :
  - (a) qu'il n'y a pas de régénérateur
  - (b) il y a un régénérateur idéal a une efficacité de 100%.
3. Comparer les résultats avec ceux obtenus dans l'exemple 1.

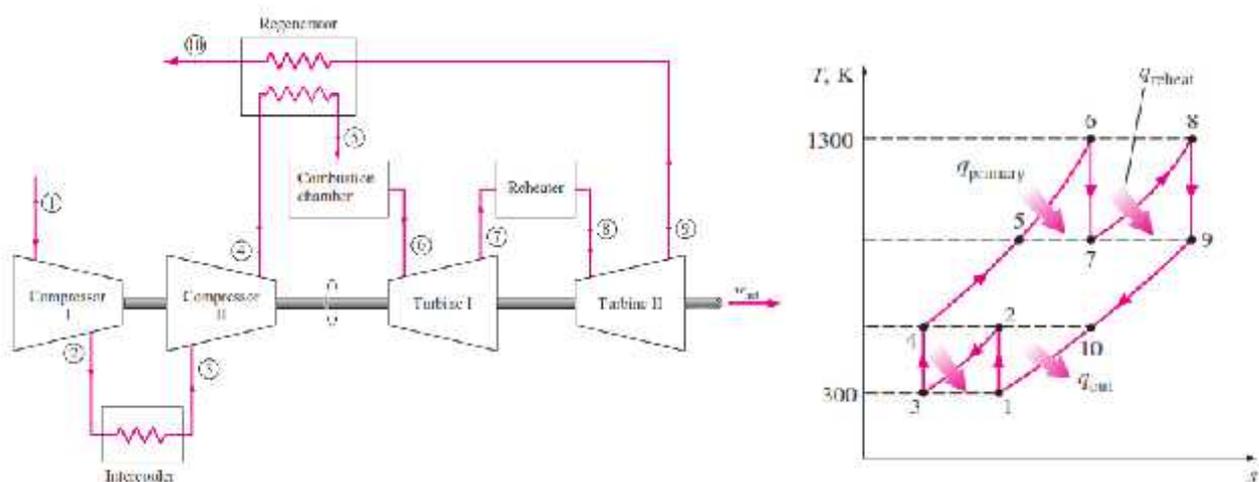


Figure 4 : Diagramme T-s du cycle de la turbine à gaz présenté dans l'exemple 4.