

---

---

**SERIE N°02 : Turboréacteurs-Moteur Fusée**

---

---

**EXERCICE N°1 :**

Un turboréacteur simple flux mono corps équipé de la post combustion, fonctionne au banc d'essais, au régime de décollage, on relève les paramètres suivants :

- A sec, le débit d'air est de 70 Kg/s alors que celui du carburant il est de 1,22 Kg/s. A l'entrée la vitesse de l'air est de 59 m/s alors que la vitesse des gaz à la sortie elle vaut 580 m/s ;
- Avec post combustion allumée, le débit du carburant dans la chambre post combustion est de 2,3 Kg/s, les gaz à la sortie ont une vitesse de 750 m/s, les pressions d'entrée de l'air et de sortie des gaz valent respectivement 1,033 bar et 1,18 bar, si la section de sortie du turboréacteur vaut 3750 cm<sup>2</sup>.

On demande de calculer :

- 1) La poussée et la consommation spécifique en fonctionnement sec et tuyère adaptée;
- 2) La poussée et la consommation spécifique en fonctionnement avec post combustion allumée.

**EXERCICE N°2 :**

Un turboréacteur double flux fonctionne au point fixe avec les caractéristiques suivantes :

Un taux de dilution de 5,12, le débit d'air total est de 765 Kg/s alors que celui du carburant il est de 2,16 Kg/s. A la sortie les gaz ont une vitesse de 376 m/s pour le flux chaud et 300 m/s pour le flux froid, on demande de calculer :

- 1) La poussée nette et en déduire le pourcentage poussée Fan sur poussée turboréacteur ;
- 2) La consommation spécifique.

### EXERCICE N°3 :

Un avion équipé d'un turboréacteur simple flux mono corps sec se déplace à la vitesse de 210 m/s, à une altitude où on suppose une pression de 1 bar et une température de 20 °C. On donne :

- un taux de compression de 5, une température à l'entrée de la turbine de 1000 °K.

1<sup>er</sup> cas : En négligeant les pertes dans tous les éléments du turboréacteur, l'énergie cinétique à la sortie du diffuseur et à l'entrée de la tuyère et le poids du combustible.

2<sup>ème</sup> cas : le rendement du compresseur est de 0,85, celui de la turbine est de 0,87, en négligeant les pertes dans le diffuseur d'entrée, dans la chambre de combustion et dans la tuyère, l'énergie cinétique à la sortie du diffuseur et à l'entrée de la tuyère et le poids du combustible.

Calculer pour les deux cas la puissance de propulsion par unité de débit masse, le rendement de propulsion et le rendement global.

On prendra :

- Diffuseur :  $C_p = 1000 \text{ J/Kg } ^\circ\text{K}$  et  $\gamma = 1,4$  ;
- Compresseur :  $C_p = 1020 \text{ J/Kg } ^\circ\text{K}$  et  $\gamma = 1,396$  ;
- Turbine :  $C_p = 1100 \text{ J/Kg } ^\circ\text{K}$  et  $\gamma = 1,35$  ;
- Tuyère supposée adaptée :  $C_p = 1070 \text{ J/Kg } ^\circ\text{K}$  et  $\gamma = 1,36$  ;
- Combustion :  $C_p = 1090 \text{ J/Kg } ^\circ\text{K}$  .

### EXERCICE N°4 :

Le premier étage d'un lanceur de satellites est muni de quatre moteurs. Chaque moteur éjecte 250 Kg/s de gaz dont la vitesse est de 2500 m/s. La tuyère de chacun des moteurs est adaptée à la pression au sol, sa section d'éjection est de 9040 cm<sup>2</sup>, calculer :

- 1) la poussée du lanceur au sol ;
- 2) l'accélération initiale de la fusée si sa masse au départ est de 130 tonnes.
- 3) La poussée développée par la fusée à l'altitude de 20000 m où la pression est de 0,054 atm.