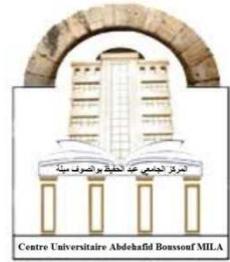




République Algérienne Démocratique et Populaire
 Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la
 Recherche Scientifique
Centre Universitaire Abdel Hafid Boussouf
 Mila



Série de TD N°02

Mécanique de Propulsion

Destiné aux Etudiants de la 2^{ème} Année master Mécanique Energétique

Chapitre II Principes et performances des moteurs à réaction

Elaboré par : Dr. ZEGHBID Ilhem

A380-800
Turboréacteur Trent 900
 Air
 Gaz brûlés

La soufflante agit comme une hélice d'avion et fournit une partie de la poussée du réacteur.
 Les compresseurs entraînent le plus d'air possible vers la chambre de combustion. Ils sont entraînés indépendamment par les turbines (de même couleur).
 La chambre de combustion est l'endroit où le kérosène est injecté pour être brûlé.
 Les turbines captent une partie de la puissance de la combustion pour entraîner les compresseurs et la soufflante. Ici, il y en a 3 qui tournent à des régimes distincts (gauche 10 000 tours par minute (tpm), bleue 7 500 tpm, noire 3 000 tpm).
 Les gaz de combustion C'est leur détente qui fournit une partie de la poussée du réacteur.

1 Un réacteur et une soufflante combinés donnent la poussée
 Le turboréacteur est un gros brûleur qui récupère l'énergie mécanique produite par la détente des gaz de combustion. Une partie de cette énergie pousse directement l'avion. L'autre sert à entraîner une soufflante, sorte d'hélice qui fournit l'autre partie de la poussée.

2 Le fonctionnement du réacteur en 4 étapes
 A l'entrée du réacteur, l'air est comprimé à 10 atmosphères (atm) par des roues à ailettes en rotation rapide, les compresseurs (1). La combustion air-kérosène porte la pression à 40 atm (2). Le gaz, éjecté vers l'arrière, entraîne d'autres roues, les turbines. Deux turbines distinctes entraînent les compresseurs (3). Une 3^e turbine entraîne la soufflante (4).

COMMENT ÇA MARCHE
 Le turboréacteur Trent 900 de l'A380, construit par Rolls-Royce, peut fournir à lui seul jusqu'à 46,5 tonnes de poussée. Quatre mastodontes de ce type suffisent à emmener dans les airs les 560 tonnes (masse à pleine charge) du jumbo-jet. Chaque soufflante mesure près de 3 m de diamètre.

Poussée des gaz de combustion (peu de gaz à haute vitesse)
 Poussée de la soufflante (gros flux d'air à faible vitesse)
 Soufflante
 Réacteur
 Parties mobiles
 Parties fixes

1. L'AIR EST COMPRIMÉ. 2. LE KÉROSÈNE EST BRÛLÉ. 3. LES TURBINES ENTRAÎNENT LES COMPRESSEURS. 4. LA TURBINE ENTRAÎNE LA SOUFFLANTE.
 L'AIR EST COMPRIMÉ PAR LES ROUES. LES ROUES SONT ENTRAÎNÉES PAR L'ÉJECTION DES GAZ.

2009 > JUIN > SCIENCE & VIE 125

Année universitaire 2020-2021

CHAPITRE II : Principes et performances des moteurs à réaction

SERIE DE TD N°02

Exemple N°01 :

Un Turboréacteur fonctionne au niveau de la mer et se déplace à **243.8 m/s**. il consomme **113.4 kg/s** d'air, et son débit de carburant est négligeable. Le diamètre de la sortie est de **0.762 m**. la pression de sortie est de **151.7 kPa** et la vitesse de sortie est de **396.2 m/s**.

- Trouver la poussée développée.

Exemple N°02 :

Une Turbosoufflante fonctionne au niveau de la mer et se déplace à **269.7 m/s**. il absorbe **121.1 kg/s** d'air dans le noyau et cinq fois cette quantité dans le ventilateur, qui s'échappe tous par l'échappement du ventilateur. Le débit de carburant est négligeable. Les zones de sortie du ventilateur et du noyau sont respectivement de **1.580** et **1.794 m²**. Les pressions de sortie du ventilateur et du noyau sont respectivement **154.4** et **144.8 kPa**. Les vitesses d'échappement du ventilateur et du noyau sont respectivement de **328.6** et **362.7 m/s**.

- Trouver la poussée.

Exemple N°03 :

Un avion vole à une vitesse de **520 km/h** à une altitude de **8000m**, le diamètre de l'hélice de l'avion est de **2,4m** et le rapport vitesse de vol/vitesse du jet est de **0,74**.

Trouver ce qui suit :

- 1- le débit d'air à travers l'hélice
- 2- la poussée produite
- 3- la poussée spécifique
- 4- impulsion spécifique
- 5- puissance de poussée

Exemple N°04 :

Un statoréacteur propulse un avion à un nombre de Mach de **1,4** et à une altitude de **6000m**. Le diamètre du diffuseur à l'entrée est de **40 cm** et la valeur calorifique (pouvoir calorifique) du carburant est de **43 MJ/kg**. La température de stagnation à l'entrée de la tuyère est de **1500K**. Les propriétés des gaz de combustion sont les mêmes que celles de l'air.

($\gamma=1.4$, $R=287 \text{ J/Kg.K}$, $C_p=1005 \text{ J/K.Kg}$).

