DESCRIPTIONS DE LEÇON ET GUIDES PÉDAGOGIQUES MODIFIÉS – PE 1 DE L'OCOM M232.01

A-CR-CCP-802/PG-002

OCOM M232.01 – IDENTIFIER LES TYPES DE MOTEURS D'AÉRONEF

1. **Rendement.** Identifier les types de moteurs d'aéronef.

2. **Conditions**

   a. Éléments fournis :

      (1) de la supervision; et

      (2) de l'aide au besoin.

   b. Éléments non permis : S.O.

   c. Conditions environnementales : Des salles de classe appropriées ou un secteur d'entraînement assez grand pour recevoir tout le groupe.

3. **Norme.** Conformément aux documents de référence précisés, le cadet doit identifier les types de moteurs d'aéronef suivants :

   a. les moteurs-fusées;

   b. les turbines à gaz; et

   c. les moteurs à pistons.

4. **Points d'enseignement**

PE	Description	Méthode	Durée	Réf
PE1	Expliquer qu'un aéronef propulsé nécessite un moyen de propulsion pour vaincre la traînée et permettre aux ailes de générer de la portance. Identifier les types courants de moteur qui sont utilisés pour la propulsion, y compris : a. les moteurs-fusées; b. les turbines à gaz; et c. les moteurs à pistons.	Exposé interactif	10 min	C3-116 (p. 51) C3-084 C3-086 C3-087 C3-088

5. **Durée**

   a. Introduction/Conclusion : 5 min

   b. Exposé interactif : 10 min

   c. Total : 15 min

6. **Justification.** L'exposé interactif a été choisi pour cette leçon pour présenter les types de moteurs d'aéronef et en donner un aperçu.

7. **Documents de référence**

   a. C3-084 NASA Glenn Research Center. *Engines 101*. Extrait le 21 février 2007 du site http://www.ueet.nasa.gov/Engines101.html#Aeronautics.

   b. C3-086 NASA Glenn Research Center. *Engines 101*. Extrait le 21 février 2007 du site http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/icengine.html.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

c. C3-087 NASA Glenn Research Center. *Propulsion Index.* Extrait le 21 février 2007 du site http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/shortp.html.

d. C3-088 NASA *Welcome to the Beginner's Guide to Rockets.* Extrait le 21 février 2007 du site http://exploration.grc.nasa.gov/education/rocket/bgmr.html.

e. C3-116 A-CR-CCP-263/PT-002 (ISBN 0-9680390-5-7) Macdonald, A.F. & Peppler, I.L. (2000). *Entre ciel et terre : édition du millénaire*. Ottawa, Ontario, Aviation Publishers Co. Limited.

8. **Matériel d'instruction.** Matériel de présentation (p. ex. tableau blanc, tableau de papier, rétroprojecteur) approprié à la salle de classe et au secteur d'entraînement.

9. **Matériel d'apprentissage.** S.O.

10. **Modalités de contrôle.** S.O.

11. **Remarques.** S.O.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

A-CR-CCP-802/PF-002

CADETS DE L'AVIATION ROYALE DU CANADA

NIVEAU DE COMPÉTENCE DEUX

GUIDE PÉDAGOGIQUE

SECTION 1

OCOM M232.01 – IDENTIFIER LES TYPES DE MOTEURS D'AÉRONEF

Durée totale : 15 min

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-802/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant de donner la leçon.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour cette leçon afin de présenter les types de moteurs d'aéronef et donner un aperçu de ceux-ci.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de la présente leçon, le cadet doit être en mesure d'identifier les types de moteurs d'aéronef.

IMPORTANCE

Les moteurs sont un des principaux systèmes d'un aéronef propulsé. Il est important que les cadets connaissent les types de moteurs d'aéronef pour pouvoir comprendre les aspects subséquents et reliés à l'aviation.

Point d'enseignement 1 **Expliquer qu'un aéronef propulsé nécessite un moyen de propulsion**

Durée : 10 min Méthode : Exposé interactif

Un aéronef propulsé a besoin d'un moyen de propulsion pour vaincre la traînée et permettre aux ailes de produire une portance suffisante pour surmonter le poids.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

A-CR-CCP-802/PF-002

L'hélice et le moteur à réaction ont un lien très étroit, car ils fournissant une poussée de la même façon, c.-à-d. l'accélération d'une masse d'air. L'hélice produit une poussée en agissant sur une large masse d'air, lui donnant une accélération relativement faible. Le moteur à réaction fait exactement la même chose en donnant une accélération plus intense à une plus petite masse d'air.

Les types de moteur les plus communs utilisés pour la propulsion en aviation utilisent la combustion interne et comprennent :

- les moteurs-fusées;
- les moteurs à réaction à turbine à gaz; et
- les moteurs à pistons à mouvement alternatif.



Présenter aux cadets un transparent ou un document de cours portant sur les utilisations d'un moteur-fusée, qui se trouvent aux figures 12A-1 et 12A-2.

Les plus anciens moteurs de véhicule sont les moteurs-fusées qui étaient utilisés pour alimenter les flèches à feu chinoises. Cette méthode de propulsion s'est avérée tellement efficace, avec plusieurs améliorations, qu'elle est toujours couramment utilisée de nos jours pour plusieurs applications, y compris l'exploration spatiale. Les fusées, autonomes et comportant leurs propres comburants, ont le grand avantage d'être capables de fonctionner dans une dépression telle que l'espace.



Tous les systèmes de propulsion sont réactifs, ce qui signifie qu'ils utilisent tous une réaction égale et opposée précisée par la troisième loi de Newton.

Les moteurs à pistons à combustion interne ont été créés à la fin du dix-neuvième siècle. C'est avec ce type de moteur qu'Orville et Wilbur Wright ont conçu leur engin de vol en 1903, soit un moteur à piston à quatre cylindres.



Présenter aux cadets un transparent ou un document de cours portant sur l'utilisation du moteur à pistons Harvard, qui se trouve aux figures 12A-3 et 12A-4.

Les moteurs à pistons sont les moteurs les plus couramment utilisés dans les véhicules. Ce sont ceux que les cadets de niveau deux étudieront plus en profondeur. De plusieurs façons, les pistons représentent le système le plus compliqué pour convertir l'énergie chimique du carburant en énergie de mouvement, mais ils se trouvent à plusieurs endroits, y compris les aéronefs, les automobiles, les bateaux et les tondeuses.



Présenter aux cadets un transparent ou un document de cours portant sur l'utilisation du moteur à réaction à turbine à gaz, qui se trouve aux figures 12A-5 et 12A-6. Mettre en évidence le cheminement du débit d'air et l'emplacement de la combustion dans le schéma.

Les moteurs à réaction à turbine à gaz résultent de l'amélioration d'un simple statoréacteur. Le statoréacteur est semblable au moteur-fusée à propergol liquide qui utilise l'oxygène atmosphérique pour faire brûler le carburant. Un des aspects les plus restrictifs du statoréacteur est qu'il nécessite une vitesse élevée pour

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

fonctionner. Il ne peut donc pas commencer la combustion avant d'avoir atteint une certaine vitesse; il doit être lancé d'un véhicule en grande vitesse. Les missiles aéroportés sont l'une des quelques applications des statoréacteurs.

Toute turbine transforme l'énergie des gaz ou des liquides en déplacement, comme le flux d'échappement ou le vent, en mouvement rotatif pour tourner un arbre. Une éolienne est une turbine qui utilise l'énergie du vent pour faire tourner un arbre. Parmi les autres avantages, l'ajout d'une turbine au simple statoréacteur permet à un compresseur de produire de l'air à haute pression pour que le moteur à réaction à turbine à gaz puisse être démarré depuis une position de repos ou statique. C'est le secret du moteur à réaction à turbine à gaz moderne, qui dépend encore de l'éjection des gaz chauds pour produire la poussée. Cependant, le moteur ne peut démarrer avant que la turbine et le compresseur fonctionnent et fournissent de l'air à haute pression au moteur. Alors, même les moteurs à réaction à turbine à gaz doivent être démarrés par un moteur de démarrage.



Présenter aux cadets un transparent ou un document de cours portant sur l'utilisation du turboréacteur à gaz Tutor CT-114, qui se trouve aux figures 12A-7 et 12A-8.

Un moteur à réaction à turbine à gaz qui assure une poussée, sans sortie d'arbre tournant, est un TURBORÉACTEUR.



Présenter aux cadets un transparent ou un document de cours portant sur l'utilisation du turbopropulseur C-130 Hercules, qui se trouve aux figures 12A-9 et 12A-10.

Un moteur à réaction à turbine à gaz qui assure une poussée et entraîne une hélice est un TURBOPROPULSEUR.



Présenter aux cadets un transparent ou un document de cours portant sur l'utilisation du turbomoteur CH-146 Griffon, qui se trouve aux figures 12A-11 et 12A-12.

Une turbine à gaz qui entraîne un rotor d'hélicoptère est généralement un TURBOMOTEUR. Dans un turbomoteur d'hélicoptère, l'arbre d'entraînement de sortie est dissocié de l'arbre de la turbine de compresseur pour que la vitesse du moteur ne soit pas liée à la vitesse du rotor principal de l'hélicoptère.



Présenter aux cadets un transparent ou un document de cours portant sur l'utilisation du réacteur à double flux CC-150 Polaris (A310-300 Airbus), qui se trouve aux figures 12A-5 et 12A-6. Indiquer l'emplacement de la soufflante.

La version la plus courante du moteur à réaction à turbine à gaz est le RÉACTEUR À DOUBLE FLUX, qui est l'hybride d'un turboréacteur et d'un turbopropulseur. Le réacteur à double flux est muni d'une soufflante qui donne la poussée avec l'air de dilution, au lieu d'une hélice, venant augmenter la poussée réactive des gaz d'échappement éjectés. Cette application permet à l'aéronef d'aller plus vite que les simples hélices, tout en réduisant le bruit du moteur et en permettant à l'aéronef d'utiliser le carburant avec efficacité. La réduction

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

de bruit et l'économie de carburant des réacteurs à double flux les rendent très efficaces pour l'aviation commerciale.



Ces trois types de moteur, soit le moteur-fusée, le moteur à réaction à turbine à gaz et le moteur à pistons, utilisent la combustion interne pour capturer l'énergie des gaz chauds en expansion dans une enceinte fermée.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

QUESTIONS

Q1. Quel a été le premier type de moteur utilisé pour la propulsion?

Q2. Pourquoi les moteurs-fusées, les turbines à gaz et les moteurs à pistons sont-ils tous des moteurs à combustion interne?

Q3. Pourquoi un moteur à réaction à turbine à gaz a-t-il besoin d'un moteur de démarrage?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. Le moteur-fusée fut le premier à être utilisé pour la propulsion.

R2. Les moteurs-fusées, les turbines à gaz et les moteurs à pistons utilisent tous la combustion interne pour capturer l'énergie des gaz chauds en expansion dans une enceinte fermée.

R3. Un moteur à réaction à turbine à gaz nécessite un moteur de démarrage, car il n'y a pas d'air à haute pression pour faire fonctionner le moteur avant que la turbine et le compresseur soient mis en marche.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

S.O.

OBSERVATIONS FINALES

Le sujet des moteurs d'aéronef est très large et en constante évolution, car de nouvelles solutions sont élaborées et de nouveaux produits sont développés en vue de pousser la performance à la limite.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

S.O.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

C3-084 NASA Glenn Research Center. *Engines 101*. Extrait le 21 février 2007 du site http://www.ueet.nasa.gov/Engines101.html#Aeronautics.

C3-086 NASA Glenn Research Center. *Engines 101*. Extrait le 21 février 2007 du site http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/icengine.html.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

C3-087 NASA Glenn Research Center. *Propulsion Index*. Extrait le 21 février 2007 du site http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/shortp.html.

C3-088 NASA. *Welcome to the Beginner's Guide to Rockets*. Extrait le 21 février 2007 du site http://exploration.grc.nasa.gov/education/rocket/bgmr.html.

C3-116 A-CR-CCP-263/PT-002 (ISBN 0-9680390-5-7) MacDonald, A. F. et Peppler, I. L. (2000). *Entre ciel et terre : édition du millénaire*. Ottawa, ON, Aviation Publishers Co. Limited.

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

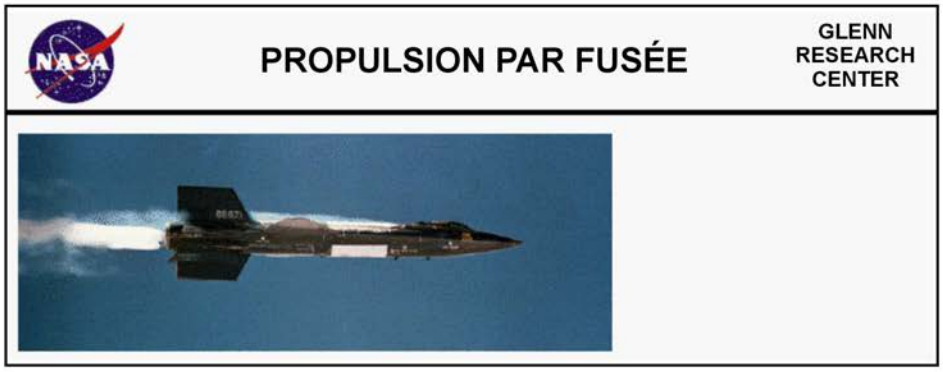
IDENTIFICATION D'AÉRONEFS ET LES TYPES DE MOTEUR CORRESPONDANTS

Moteurs-fusées



National Aeronautics and Space Administration (NASA), "Missions" Space Shuttle System (2006). Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.nasa.gov/returntoflight/system/system_SSME.html

Figure 12A-1 Moteur-fusée



NASA Glenn Research Center. "Propulsion Index". Rocket Propulsion (2006). Extrait le 21 février 2007 du site http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/shortp.html

Figure 12A-2 X-15 en vol

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

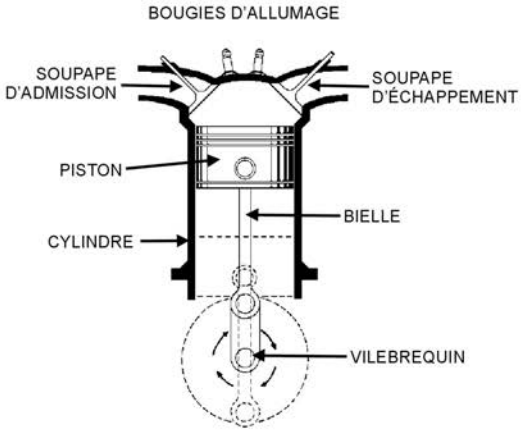
A-CR-CCP-802/PF-002
Chapitre 12, Annexe A

Moteur à pistons



Forces canadiennes. Aéronefs. (2005). Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.airforce.gc.ca/equip/equip1_e.asp

Figure 12A-3 Moteur à pistons



A-CR-CCP-263/PT-001 (p. 53)

Figure 12A-4 Schéma d'un moteur à pistons

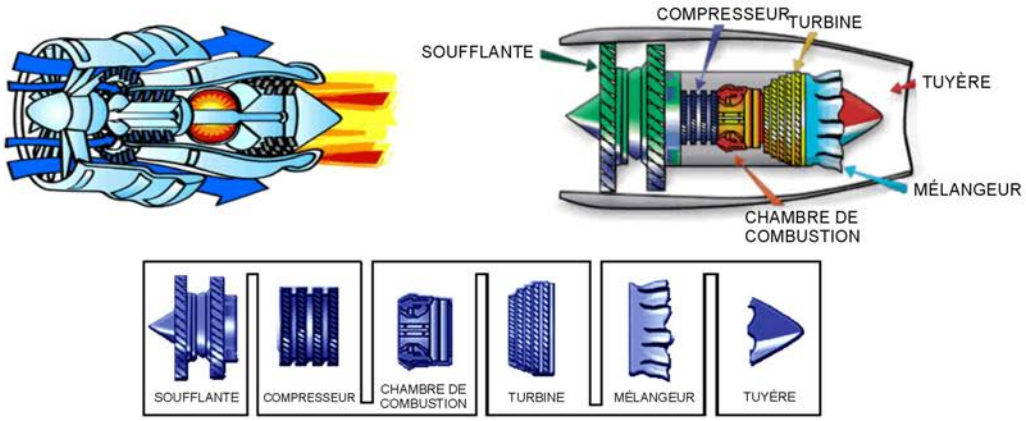
Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

Moteurs à réaction



Forces canadiennes. Aéronefs. (2005). Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.airforce.gc.ca/equip/equip1_e.asp

Figure 12A-5 Turbine à gaz



NASA "Engines 101". Ultra Efficient Engine Technology (UEET). (2001).
Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.ueet.nasa.gov/Engines101.html

Figure 12A-6 Parties d'un réacteur à double flux

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

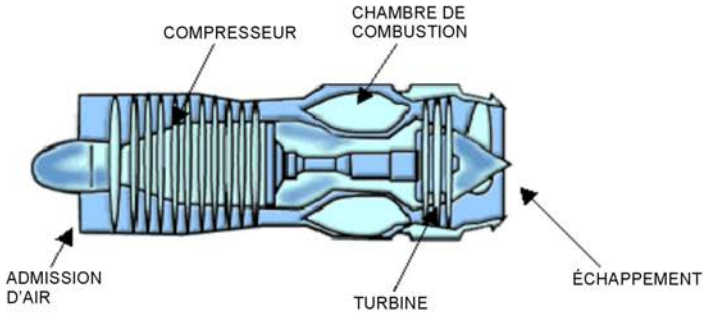
A-CR-CCP-802/PF-002
Chapitre 12, Annexe A

Turboréacteurs



Forces canadiennes. Aéronefs. (2005). Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.airforce.gc.ca/equip/equip1_e.asp

Figure 12A-7 Turboréacteur



NASA Engines 101. Ultra Efficient Engine Technology (UEET). (2001). Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.ueet.nasa.gov/Engines101.html

Figure 12A-8 Schéma d'un turboréacteur

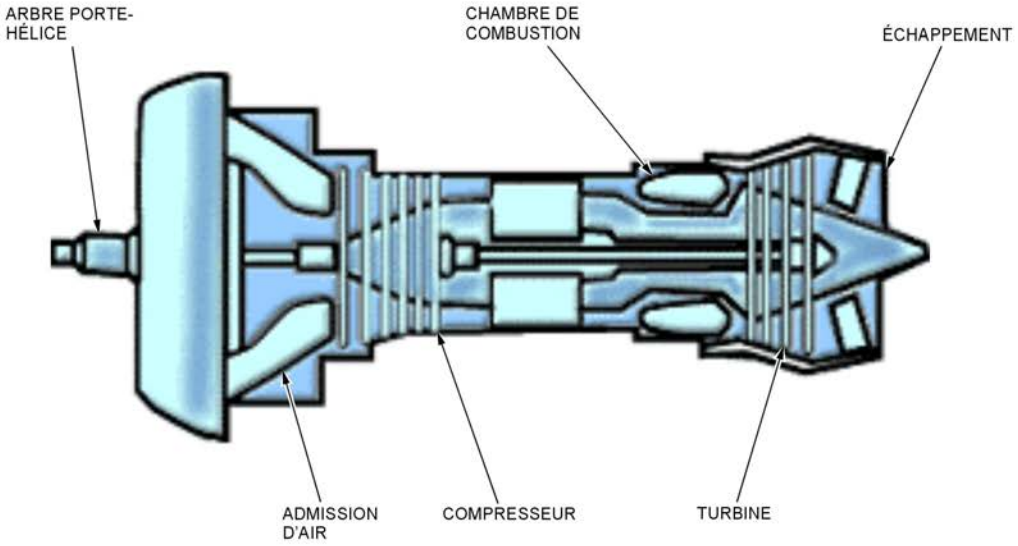
Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

Turbopropulseurs



Forces canadiennes. Aéronefs. (2005). Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.airforce.gc.ca/equip/equip1_e.asp

Figure 12A-9 Turbopropulseur



NASA Engines 101. Ultra Efficient Engine Technology (UEET). (2001). Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.ueet.nasa.gov/Engines101.html

Figure 12A-10 Schéma d'un turbopropulseur

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

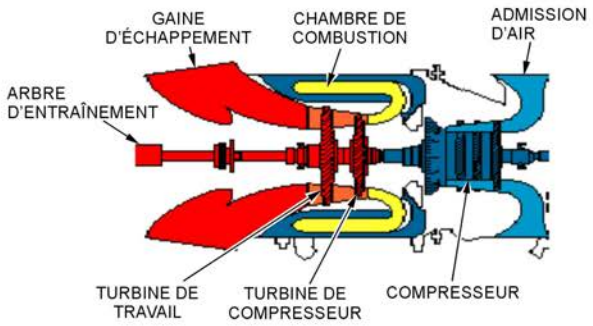
A-CR-CCP-802/PF-002
Chapitre 12, Annexe A

Turbomoteurs



Canadian Forces. Aircraft. (2005). Extrait le 17 mars 2007 du site http://www.airforce.gc.ca/equip/equip1_e.asp

Figure 12A-11 Turbomoteur



Imagine the Power, Pratt & Whitney Canada. Extrait le 16 mars 2007 du site http://www.pwc.ca/en/3_0/3_0_3/3_0_3_3_1.asp

Figure 12A-12 Schéma du turbomoteur

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC

Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-803/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-803-PF-002/A-CR-CCP-803-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.