CADETS DE L'AVIATION ROYALE DU CANADA

NIVEAU DE QUALIFICATION TROIS

GUIDE PÉDAGOGIQUE

SECTION 1

OCOM M336.01 – DÉCRIRE LES PROPRIÉTÉS DE L'ATMOSPHÈRE

Durée totale : 30 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-803/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 d'enseigner la leçon.

Créer un transparent des couches de l'atmosphère qui se trouvent à l'annexe A.

Apporter les ressources nécessaires à une démonstration pour le PE 2.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour cette leçon afin de présenter les propriétés de l'atmosphère aux cadets.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet doit avoir identifié les propriétés de l'atmosphère.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets décrivent les propriétés de l'atmosphère pour mieux comprendre comment se manifestent les phénomènes météorologiques.

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.

Point d'enseignement 1 **Décrire la composition de l'atmosphère**

Durée : 5 min Méthode : Exposé interactif

COMPOSITION DE L'ATMOSPHÈRE

L'atmosphère est composée d'un mélange de gaz invisibles. Ces gaz forment la majeure partie de l'atmosphère. Ses couches inférieures sont également formées de petites particules de poussière et de débris.

La répartition des gaz principaux

À des altitudes jusqu'à 250 000 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL), l'atmosphère est composée principalement d'azote, d'oxygène, d'argon, de dioxyde de carbone, de vapeur d'eau et de plusieurs autres gaz. Chacun de ces gaz représente un certain pourcentage de l'atmosphère.

- **Azote.** L'azote est le gaz le plus abondant et représente 78 pourcent de l'atmosphère.
- **Oxygène.** L'oxygène est le deuxième gaz le plus abondant et représente 21 pourcent de l'atmosphère.
- **Autres.** Le reste des gaz représentent approximativement 1 pourcent de l'atmosphère.

L'importance de la vapeur d'eau

La vapeur d'eau se trouve seulement dans les couches inférieures de l'atmosphère. La quantité d'eau présente dans l'atmosphère n'est jamais constante, mais elle constitue le gaz le plus important du point de vue météorologique. Elle peut se transformer en gouttelettes d'eau ou en cristaux de glace et elle est la cause de la formation des nuages.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS

Q1. Quel pourcentage de l'atmosphère est composé d'azote?

Q2. Quel pourcentage de l'atmosphère est composé d'oxygène?

Q3. Quel gaz est le plus important du point de vue météorologique?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. 78 pour cent.

R2. 21 pour cent.

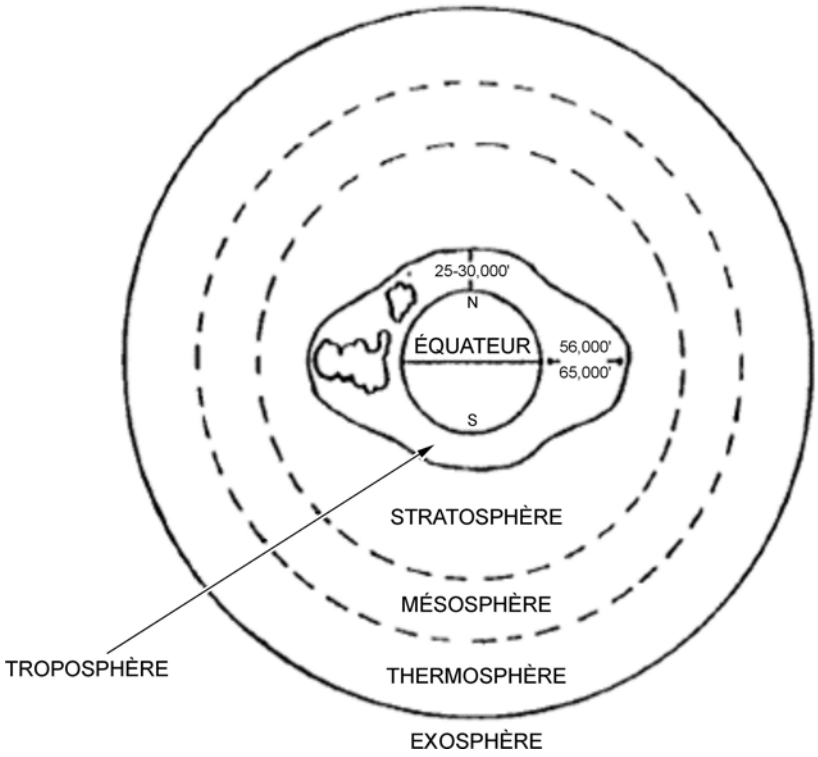
R3. La vapeur d'eau.

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.

Point d'enseignement 2 **Illustrer les couches de l'atmosphère**

Durée : 10 min Méthode : Exposé interactif

COUCHES DE L'ATMOSPHÈRE



A. F. MacDonald et I. L. Peppler, Entre ciel et terre, Aviation Publishers Co. Limited (page 123)

Figure 1 Les quatre couches de l'atmosphère

L'atmosphère est formée de quatre couches distinctes qui entourent la terre à des centaines de milles à la ronde. Elles sont :

- la troposphère;
- la stratosphère;
- la mésosphère; et
- la thermosphère.

L'exosphère n'est pas réellement une couche de l'atmosphère; elle représente en fait les premiers vestiges de l'espace.



Présenter le transparent qui se trouve à l'annexe A.

Illustrer chaque couche de l'atmosphère à l'aide de la balle de tennis ou du petit globe et des bols en plastique transparent. Placer la balle de tennis sur une table, puis un bol en plastique au-dessus de la balle au fur et à mesure qu'on ajoute une couche de l'atmosphère.

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.

La troposphère

La troposphère est la couche la plus basse de l'atmosphère. Elle commence au niveau du sol et s'étend à des hauteurs diverses au-dessus du niveau de la mer (voir la figure 13-1-1). Dans la troposphère, la pression, la densité de l'air et la température diminuent avec l'altitude. La température peut chuter à -56 degrés Celsius. La plupart des phénomènes météorologiques se manifestent dans cette couche de l'atmosphère dû à la présence de vapeur d'eau ainsi qu'aux forts courants d'air verticaux causés par le rayonnement terrestre. La troposphère s'étend à diverses altitudes en raison du rayonnement terrestre. Ce dernier est plus intense à l'équateur qu'aux pôles.

Le phénomène appelé « courant-jet » existe dans les couches supérieures de la troposphère.

Le niveau supérieur de la troposphère appelé « tropopause » sert de ligne de démarcation entre la troposphère et la stratosphère.

La stratosphère

La stratosphère s'étend sur 50 000 pieds au-dessus de la tropopause. La pression d'air continue à diminuer dans la stratosphère. La température augmente progressivement jusqu'à 0 degré Celsius. La majeure partie de la couche d'ozone existe dans la stratosphère. Ce qui empêche le rayonnement solaire plus dangereux d'atteindre la surface de la terre, et explique l'élévation de la température.

Le niveau supérieur de la stratosphère appelé « stratopause » sert de ligne de démarcation entre la stratosphère et la mésosphère.

La mésosphère

La mésosphère est caractérisée par une diminution de la température. La température chute à -100 degrés Celsius à 275 000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Les météorites se consument généralement dans la mésosphère.

Le niveau supérieur de la mésosphère appelé « mésopause » sert de ligne de démarcation entre la mésosphère et la thermosphère.

La thermosphère

La plus haute des quatre couches, la thermosphère doit son nom à ses températures extrêmes. Première couche sujette au rayonnement solaire et dont les quelques molécules d'oxygène existantes absorbent une grande partie de ce rayonnement. La température réelle y varie en fonction de l'activité solaire et peut dépasser 15 000 degrés Celsius.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS

Q1. Nommer les quatre couches de l'atmosphère.

Q2. Dans quelle couche la plupart des phénomènes météorologiques se manifestent-ils?

Q3. Dans quelle couche se trouve la couche d'ozone?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. Troposphère, stratosphère, mésosphère et thermosphère.

R2. La troposphère.

R3. La stratosphère.

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.

Point d'enseignement 3 **Expliquer l'atmosphère type établie par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)**

Durée : 5 min Méthode : Exposé interactif

ATMOSPHÈRE TYPE ÉTABLIE PAR L'OACI

La diminution de la température, de la pression et de la densité de l'air avec l'altitude n'est pas constante et varie en fonction des conditions locales. L'aviation exige l'établissement de normes internationales. Ces normes varient en fonction des régions.

Les fondements des normes de l'OACI pour l'Amérique du Nord

Les normes de l'OACI pour l'Amérique du Nord reposent sur les moyennes relevées l'été et l'hiver à une latitude de 40 degrés Nord. Ces moyennes comprennent la pression, la densité et la température de l'air.

Les hypothèses de l'atmosphère type en Amérique du Nord

Les normes de l'OACI pour l'Amérique du Nord supposent les conditions suivantes :

- que l'air est un gaz parfaitement sec;
- une pression moyenne au niveau de la mer de 29.92 pouces de mercure;
- une température moyenne au niveau de la mer de 15 °C; et
- une diminution de température avec l'altitude de 1.98 °C par 1000 pieds.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

QUESTIONS

Q1. Pourquoi existe-t-il des normes atmosphériques internationales?

Q2. Sur quoi reposent les normes atmosphériques de l'OACI pour l'Amérique du Nord?

Q3. Quelles sont les quatre hypothèses utilisées pour les normes atmosphériques de l'OACI pour l'Amérique du Nord?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. La diminution de la température, de la pression et de la densité de l'air avec l'altitude n'est pas constante et varie en fonction des conditions locales.

R2. Les normes de l'OACI pour l'Amérique du Nord reposent sur les moyennes relevées l'été et l'hiver à une latitude de 40 degrés Nord.

R3. Les normes de l'OACI pour l'Amérique du Nord supposent les conditions suivantes :

- que l'air est un gaz parfaitement sec;
- une pression moyenne au niveau de la mer de 29.92 pouces de mercure;
- une température moyenne au niveau de la mer de 15 °C; et
- une diminution de température avec l'altitude de 1.98 °C par 1000 pieds.

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.

Point d'enseignement 4 **Expliquer les propriétés de l'atmosphère**

Durée : 5 min Méthode : Exposé interactif

PROPRIÉTÉS DE L'ATMOSPHÈRE

Les propriétés de l'atmosphère prévoient diverses conditions météorologiques. Il existe trois propriétés de principe :

- **La mobilité.** Cette propriété est la capacité de l'air de se déplacer d'un endroit à l'autre. Elle est particulièrement importante, car elle explique pourquoi une masse d'air qui se forme dans l'Arctique peut avoir une incidence sur des régions du sud.
- **La capacité d'expansion.** La propriété la plus importante des trois. L'air est obligé de monter pour diverses raisons. Au fur et à mesure que la pression d'air diminue, l'air se dilate et se refroidit. Ce refroidissement peut suffire à former de la condensation et des nuages, donnant lieu ainsi à une précipitation.
- **La capacité de compression.** À l'opposé de l'expansion, il y a compression lorsque l'air s'est refroidi et devient plus dense. L'air chute, son volume diminue et sa température augmente.

Les facteurs qui ont un effet sur les propriétés de l'atmosphère

Trois facteurs influencent les propriétés de l'atmosphère : la température, la densité et la pression de l'air. La température change la densité de l'air, ce qui entraîne le déplacement vertical de l'air et son expansion et sa compression. Le déplacement vertical de l'air crée des différences de pression et cause une mobilité en surface à mesure que l'air se déplace horizontalement pour remplir l'espace laissé par le déplacement vertical.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 4

QUESTIONS

Q1. Quelles sont les trois propriétés de l'atmosphère?

Q2. Quelle est la propriété de l'atmosphère la plus importante?

Q3. Quels trois facteurs influencent les propriétés de l'atmosphère?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. La mobilité, la capacité d'expansion et la capacité de compression.

R2. La capacité d'expansion.

R3. La température, la densité et la pression de l'air.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

QUESTIONS

Q1. Nommer les quatre couches de l'atmosphère.

Q2. Pourquoi existe-t-il des normes atmosphériques internationales?

Q3. Quelle est la propriété de l'atmosphère la plus importante?

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.

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. Troposphère, stratosphère, mésosphère et thermosphère.

R2. La diminution de la température, de la pression et de la densité de l'air avec l'altitude n'est pas constante et varie en fonction des conditions locales.

R3. La capacité d'expansion.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

Cet OCOM est évalué conformément aux indications de l'A-CR-CCP-803/PG-002, chapitre 3, annexe B, COREN des sujets en aviation – évaluation combinée.

OBSERVATIONS FINALES

Comprendre les raisons des phénomènes météorologiques permet aux cadets d'anticiper les conditions de vol éventuelles à court terme. Ces renseignements leur seront utiles dans tous les aspects de leur vie en allant de la planification d'un vol à la décision d'apporter ou non un parapluie.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

S.O.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

C3-116 (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.

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.