CADETS DE L'AVIATION ROYALE DU CANADA

NIVEAU DE QUALIFICATION TROIS

GUIDE PÉDAGOGIQUE

SECTION 3

OCOM M336.03 – EXPLIQUER LES EFFETS DE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE SUR LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

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 des transparents des annexes J à O.

Photocopier les documents de l'annexe P pour chaque cadet.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour cette leçon afin de présenter aux cadets les effets de la pression atmosphérique.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de la présente leçon, le cadet doit avoir expliqué les effets de la pression atmosphérique sur les conditions météorologiques.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets expliquent les effets de la pression atmosphérique sur les conditions météorologiques pour comprendre les régimes climatiques et le mouvement de l'air.

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 **Expliquer la théorie du front polaire**

Durée : 10 min Méthode : Exposé interactif



Certains termes utilisés dans le présent document sont utilisés de manière relative et n'ont pas nécessairement de valeur fixe. Ainsi, une « dépression » ne signifie pas nécessairement que la pression de l'air est plus basse que le niveau moyen de la mer. Elle signifie que la pression de l'air de ce système est plus basse que la pression de l'air aux abords du système.

THÉORIE DU FRONT POLAIRE

La théorie du front polaire a été émise par des météorologues norvégiens qui affirment que l'interaction entre la zone de haute pression constante au-dessus de l'Arctique (et de l'Antarctique) et les zones de pression relativement plus basse à des basses latitudes peuvent fournir la force indispensable au mouvement de l'air.

Définition de la pression atmosphérique



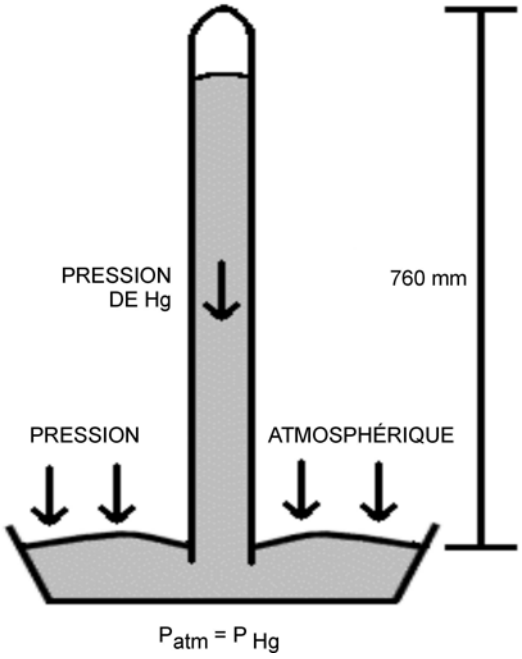
Présenter le transparent de l'annexe J.

La pression atmosphérique. La pression de l'atmosphère est déterminée par le poids de l'air sus-jacent. La pression à la surface de la Terre se mesure généralement à l'aide d'un baromètre à mercure et s'exprime en millimètres de mercure (mm Hg) ou en pouces de mercure (po Hg). Le baromètre est essentiellement une éprouvette graduée retournée qui est partiellement plongée dans un bol de mercure. Au fur et à mesure que la pression de l'air augmente au-dessus du bol, le mercure est forcé de s'élever dans l'éprouvette et indique une pression plus haute.

Dans le cadre d'une étude météorologique, la pression est une force qui se mesure généralement en hectopascals (hPa). Un hectopascal équivaut à 1000 dynes (une unité de force) exercées sur 1 centimètre carré (1 cm^2).

La pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer s'exprime généralement à 760 mm Hg (29.92 po Hg), soit 1013.2 hPa. Les bulletins météorologiques publics radio ou télédiffusés (tels que ceux de Météo Média et d'Environnement Canada) expriment la pression atmosphérique en kilopascals (kPa). Un kPa équivaut à 10 hPa de sorte que 1013.2 hPa équivalent à 101.32 kPa.

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.



Chemistry Tutorial Notes, Department of Chemistry, Texas A&M University, 2006, Properties of Gases. Droit d'auteur 2006 de Texas A&M University. Extrait le 4 avril 2008 du site http://www.chem.tamu.edu/class/majors/tutorialnotefiles/pressure.htm

Figure 1 Baromètre

Systèmes de pression

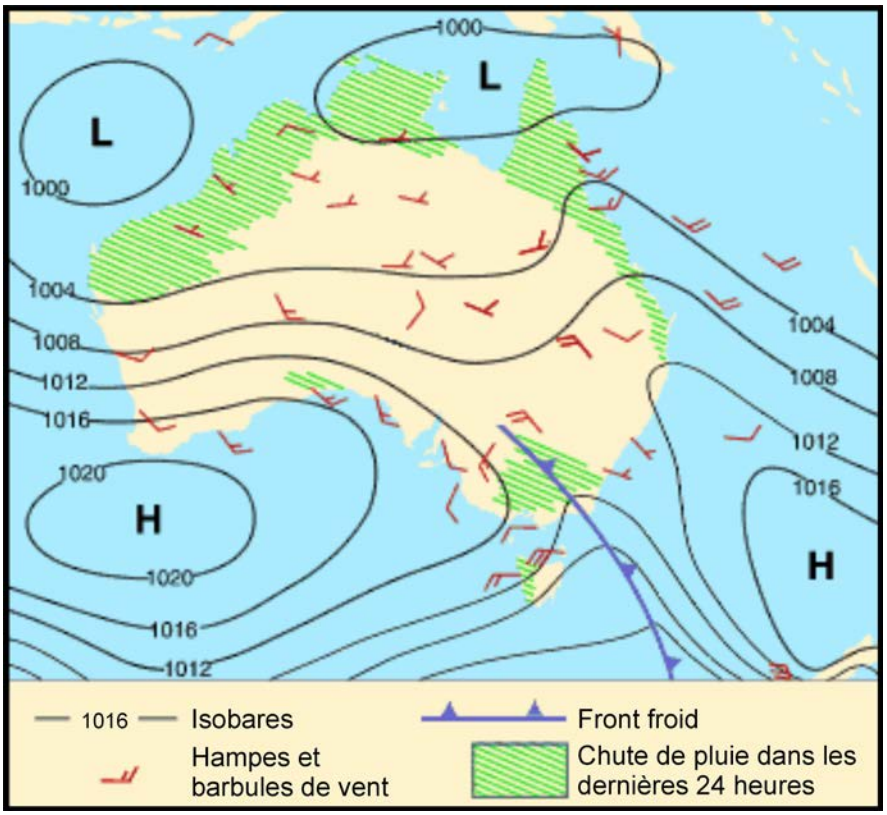
Des stations de mesure de pression existent dans toute l'Amérique du Nord. Chacune d'elles transmet les indications relevées à un bureau météorologique central qui reporte les informations sur une carte météorologique.



Présenter le transparent de l'annexe K.

- **Les isobares.** Les isobares (du Grec *isos* [égal] et *baros* [poids]) sont des lignes qui relient des points de pression égale. Sur une carte météorologique, les isobares ressemblent aux courbes de niveau d'une carte topographique. Les isobares forment des cercles concentriques approximatifs, chacun d'eux de quatre hPa distincts des cercles précédents ou suivants. Les groupes d'isobares indiquent des zones de pression relativement haute ou de pression relativement basse.

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.



Australian Government, Bureau of Meteorology, 2008, Air Masses and Weather Maps. Droit d'auteur 2008 de Commonwealth of Australia, Bureau of Meteorology. Extrait le 7 avril 2008 du site http://www.bom.gov.au/info/ftweather/page_7.shtml

Figure 2 Isobares sur une carte météorologique

- **Les zones de basse pression.** Les zones de basse pression (souvent appelées « basse pression », « cyclones » ou « dépressions ») sont des zones de pression relativement basse au centre desquelles la pression est la plus basse. Les dépressions se déplacent normalement vers l'est à une vitesse moyenne de 800 km par jour durant l'été et de 1100 km par jour durant l'hiver. Elles sont associées aux orages et aux tornades et ne restent pas au même endroit très longtemps. Dans l'hémisphère Nord, l'air se déplace autour d'une dépression dans le sens antihoraire.
- **Les zones de haute pression.** Les zones de haute pression (souvent appelées « anticyclones ») sont des zones de pression relativement haute au centre desquelles la pression est la plus haute. Les vents sont généralement faibles et variables. Les anticyclones se déplacent très lentement et restent parfois statiques pendant plusieurs jours. Dans l'hémisphère Nord, l'air se déplace autour d'un anticyclone dans le sens horaire.

Une masse d'air au-dessus des régions polaires

Une masse d'air polaire est généralement constituée d'air froid et sec.

Une masse d'air au-dessus des régions équatoriales

Au-dessus de l'équateur, l'air est tropique, donc chaud et humide.

Mouvement d'air du front polaire

On appelle « front polaire » la zone de transition située entre la masse d'air polaire et la masse d'air équatorial. En raison de leurs propriétés distinctes, ces deux masses d'air produisent de nombreuses dépressions (zones de basse pression) le long du front polaire. Dans l'hémisphère Nord, la masse d'air froid se déplace du nord-est au sud-ouest, alors que la masse d'air chaud se déplace dans la direction opposée. Ce qui donne lieu

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.

à une instabilité constante à mesure que la masse d'air froid s'amplifie vers le sud et la masse d'air chaud vers le nord. La masse d'air froid se déplace plus rapidement que la masse d'air chaud et finit par envelopper cette dernière.

On attribue la cause du mouvement de l'air dans la troposphère au mouvement de l'air au niveau du front polaire.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS

Q1. Que signifie hectopascal?

Q2. Dans quelle direction l'air se déplace-t-il autour d'une basse pression dans l'hémisphère Nord?

Q3. Qu'appelle-t-on la zone de transition située entre la masse d'air polaire et la masse d'air tropical?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. Un hectopascal équivaut à 1000 dynes (une unité de force) exercées sur 1 centimètre carré (1 cm^2).

R2. Dans le sens antihoraire.

R3. Front polaire.

Point d'enseignement 2 — **Expliquer que les propriétés (p. ex., la pression) d'une masse d'air sont relevées de la région au-dessus de laquelle elle se forme**

Durée : 5 min — Méthode : Exposé interactif

PROPRIÉTÉS D'UNE MASSE D'AIR

Autrefois, les prévisions météorologiques reposaient entièrement sur l'existence et le mouvement des systèmes de pression. Aujourd'hui, les météorologues basent leurs prévisions sur les propriétés des masses d'air, la pression n'étant qu'un seul facteur parmi tant d'autres.

Une masse d'air se définit comme étant une grande section de la troposphère dont les propriétés de température et d'humidité sont uniformes sur le plan horizontal. Ce qui signifie que si l'on prenait une coupe transversale horizontale d'une masse d'air, on verrait plusieurs couches qui indiquent une température et un volume d'humidité uniformes d'un bout à l'autre.

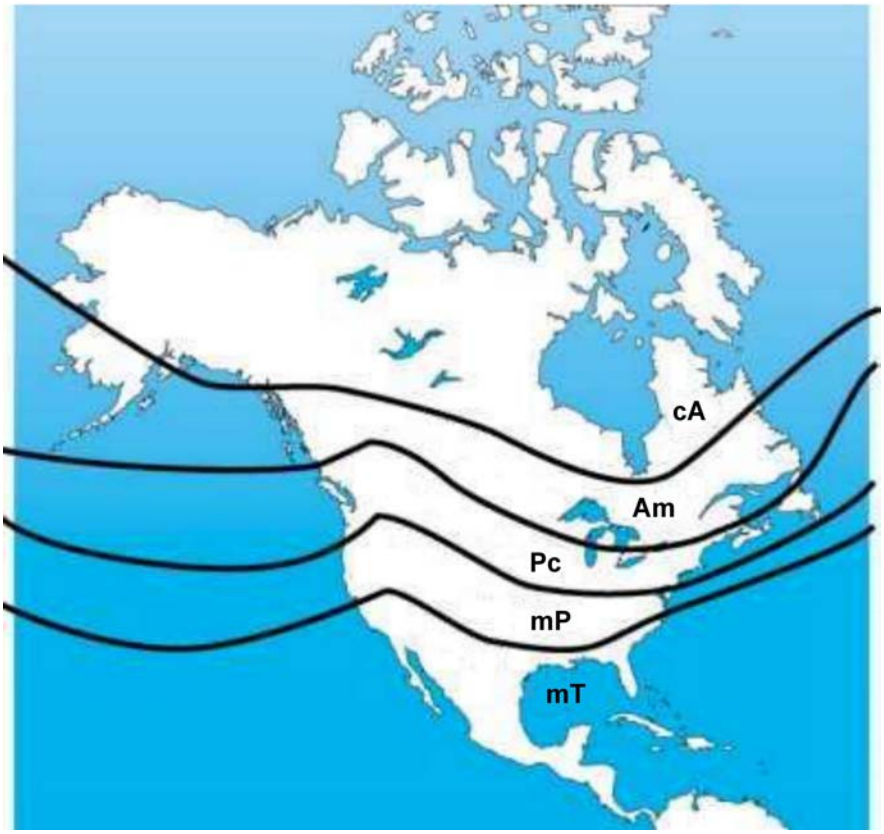
Une masse d'air adopte les propriétés de la surface sur laquelle elle est formée. Une masse d'air formée au-dessus de l'Arctique est constituée d'air froid et sec, alors qu'une masse d'air formée au-dessus du Golfe du Mexique est chaude et humide.

Les masses d'air peuvent être décrites en tant que :

- **Masse d'air continental.** Parce qu'elle se forme au-dessus d'un continent, cette masse est constituée d'air sec.
- **Masse d'air maritime.** Parce qu'elle se forme au-dessus de la mer, cette masse est constituée d'air humide.
- **Masse d'air arctique.** Parce qu'elle se forme au-dessus des régions arctiques, cette masse est constituée d'air très froid.
- **Masse d'air polaire.** Parce qu'elle se forme au-dessus des régions polaires, cette masse est constituée d'air frais.

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.

- **Masse d'air tropical.** Parce qu'elle se forme au-dessus des régions tropicales, cette masse est constituée d'air chaud.



Meteorological Service of Canada, 2004, Frontal Systems. Droit d'auteur 2004 de Environnement Canada. Extrait le 7 avril 2008 du site http://www.qc.ec.gc.ca/meteo/Documentation/Front_e.html

Figure 3 Masses d'air de l'Amérique du Nord



Présenter le transparent de l'annexe L.

Ces types de masse d'air sont généralement combinés pour décrire les propriétés de température et d'humidité. Ainsi, on peut trouver au-dessus du Canada Atlantique une masse d'air polaire maritime frais et humide, alors que les hivers dans les Prairies connaissent des masses d'air continental polaire ou arctique frais et sec ou froid et sec. Les cinq masses d'air de l'Amérique du Nord indiquées à la figure 13-3-3 sont :

- la masse d'air continental arctique (cA);
- la masse d'air maritime arctique (Am);
- la masse d'air polaire continental (Pc);
- la masse d'air polaire maritime (mP); et
- la masse d'air tropical maritime (mT).

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.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS

Q1. Quelle est la définition d'une masse d'air?

Q2. D'où une masse d'air obtient-elle ses propriétés?

Q3. Quelles sont les cinq masses d'air de l'Amérique du Nord?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. Une masse d'air se définit comme étant une grande section de la troposphère dont les propriétés de température et d'humidité sont uniformes sur le plan horizontal.

R2. Une masse d'air adopte les propriétés de la surface sur laquelle elle est formée.

R3. La masse d'air continental, la masse d'air maritime, la masse d'air arctique, la masse d'air polaire et la masse d'air tropical.

Point d'enseignement 3 **Expliquer la formation du vent**

Durée : 5 min Méthode : Exposé interactif

VENT

Le vent est un facteur important de la planification et des caractéristiques de vol. Les pilotes doivent se tenir informés de la direction et de la vitesse du vent lors de chacune des phases du vol, surtout au cours de la procédure d'atterrissage.

La définition du vent

Le vent. Le mouvement horizontal de l'air dans l'atmosphère. Le vent se déplace généralement en parallèle avec les isobares d'un système de pression. Les isobares n'étant pas des lignes droites, la direction du vent varie à différents points du système de pression. Il se déplace également dans des directions différentes si la pression provient d'une dépression ou d'un anticyclone.

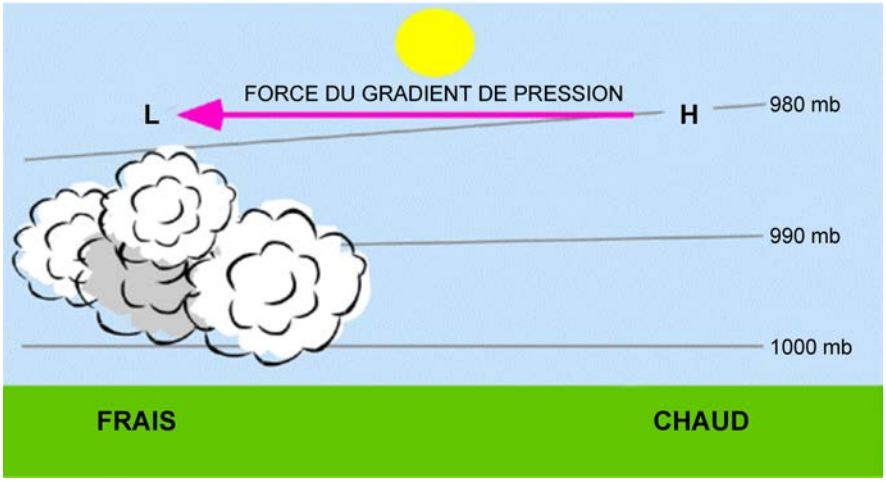


Présenter le transparent de l'annexe M.

Le gradient de pression

Le gradient de pression est défini comme étant le taux de variation de la pression avec une distance donnée et mesurée à angle droit avec les isobares. Si les isobares sont très rapprochées, le gradient de pression et le vent sont forts. Si les isobares sont très éloignées, le gradient de pression et le vent sont faibles.

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.



PhysicalGeography.net, Dr. M. Pidwirny, University of British Columbia Okanagan, 2007, Introduction to the Atmosphere. Droit d'auteur 2007 de M. Pidwirny. Extrait le 7 avril 2008 du site http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7o.html

Figure 4 Gradient de pression

Les brises de terre et de mer

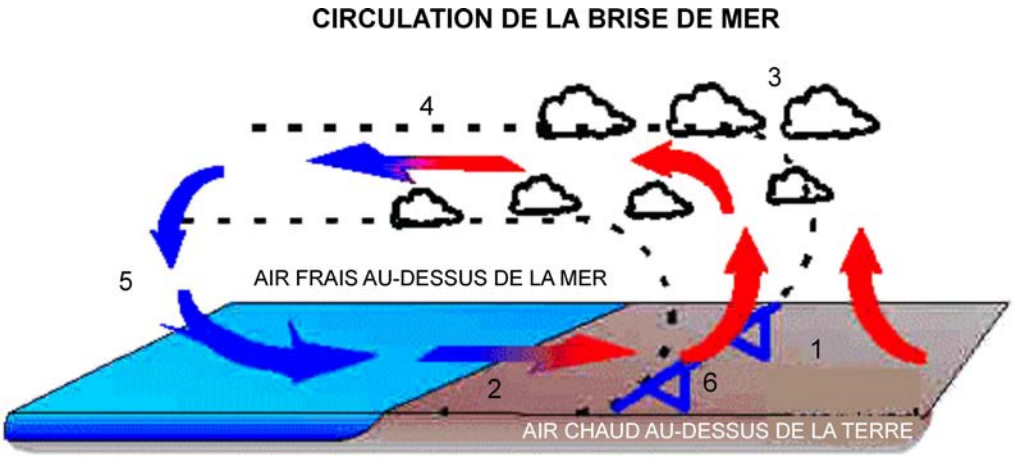
Les brises de terre et de mer sont causées par les différences de température au-dessus de la terre et de la mer.



Présenter les transparents des annexes N et O.

Noter que le terme « brise » est utilisé ici comme terme technique et qu'il n'a rien à voir avec la force du vent.

La brise de mer souffle pendant le jour lorsque la terre se réchauffe plus rapidement que la mer. Ce qui produit une dépression au-dessus de la terre. Le gradient de pression causé par cette variation est généralement suffisamment fort pour engendrer du vent au-dessus de la mer.

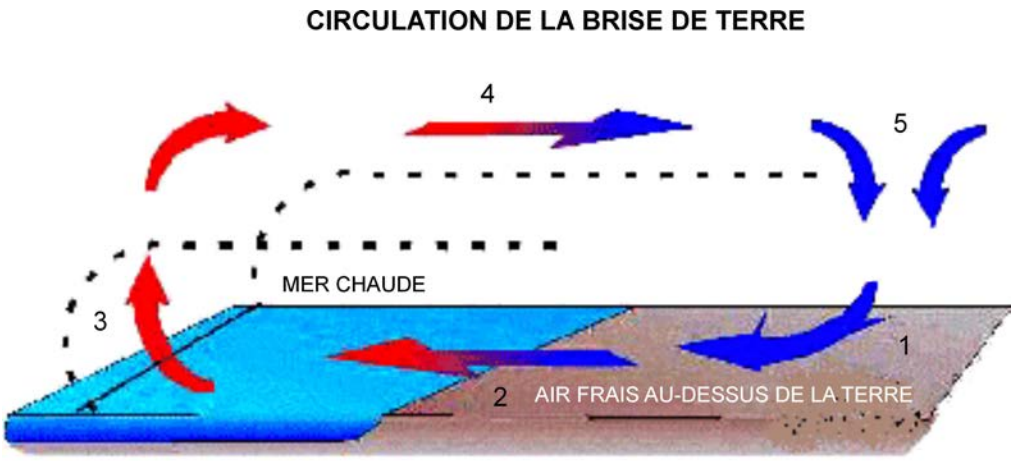


The Weather Doctor, K. C. Heidron, PhD, 1993, Sea and Land Breezes. Droit d'auteur 1998 de K. C. Heidron PhD. Extrait le 7 avril 2008 du site http://www.islandnet.com/~see/weather/elements/seabrz.htm

Figure 5 Brise de mer

La brise de terre souffle pendant la nuit lorsque la terre se refroidit plus rapidement que la mer. Ce qui produit un anticyclone au-dessus de la terre. Le gradient de pression souffle alors la masse d'air de la terre vers la mer.

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.



The Weather Doctor, K. C. Heidron, PhD, 1993, Sea and Land Breezes. Droit d'auteur 1998 de K. C. Heidron PhD. Extrait le 7 avril 2008 du site http://www.islandnet.com/~see/weather/elements/seabrz.htm

Figure 6 Brise de terre

Les brises de terre et de mer sont des brises locales qui n'affectent qu'une zone réduite.

Variation diurne

Les vents de surface sont généralement plus forts pendant la journée que pendant la nuit. Ce qui s'explique par les réchauffements qui ont lieu au cours de la journée et qui créent des courants verticaux et des gradients de pression. La nuit, lorsque les réchauffements cessent, les courants verticaux diminuent et les gradients de pression deviennent plus faibles.

Force de Coriolis

Lorsqu'il passe d'un anticyclone à une dépression, l'air ne se déplace pas de façon directe de l'une à l'autre. La rotation de la Terre agit perpendiculairement vers la droite (dans l'hémisphère Nord). Cette force est appelée « force de Coriolis ». Elle explique aussi la raison pour laquelle l'air se déplace dans le sens horaire autour d'un anticyclone et dans le sens antihoraire autour d'une dépression.

Vent dextrogyre et vent lévogyre

Un vent dextrogyre est un vent qui change de direction dans le sens horaire des points cardinaux d'une boussole, tandis qu'un vent lévogyre est un vent qui change de direction dans le sens antihoraire. Par exemple, lorsque le vent change de direction dans le sens horaire, sa direction passe de 90 à 100 degrés; lorsqu'il change de direction dans l'autre sens, elle diminue de 100 à 90 degrés.

Ces deux phénomènes se produisent généralement avec les variations d'altitude. Une augmentation en altitude produit généralement un vent dextrogyre et une élévation de la vitesse du vent. Une diminution en altitude produit généralement un vent lévogyre et une diminution de la vitesse du vent. Ces variations sont dues à une augmentation de la friction sur la surface terrestre à basses altitudes et à sa diminution à hautes altitudes.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

QUESTIONS

Q1. Définir le gradient de pression.

Q2. Pourquoi une brise de mer se produit-elle?

Q3. Qu'est-ce qu'un vent dextrogyre?

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. Le gradient de pression est défini comme étant le taux de variation de la pression avec la distance mesuré à angle droit avec les isobares.

R2. La brise de mer souffle pendant le jour lorsque la terre se réchauffe plus rapidement que la mer, ce qui produit une dépression au-dessus de la terre.

R3. Un vent dextrogyre est un vent qui change de direction dans le sens horaire des points cardinaux d'une boussole.

Point d'enseignement 4 **Expliquer le lien entre les systèmes de pression et la force et la direction du vent**

Durée : 5 min Méthode : Exposé interactif

LIEN ENTRE LES SYSTÈMES DE PRESSION ET LA FORCE ET LA DIRECTION DU VENT

La pression et le vent sont interdépendants, l'un étant la cause de l'autre.

Zones de basse pression

On attribue la cause de tous les mouvements de l'air aux zones de basse pression ou dépressions, tel que le décrit la théorie du front polaire. Le vent souffle dans le sens antihoraire autour et en direction du centre de la dépression. Le vent tend à être fort dans une dépression, car le gradient de pression est relativement élevé et cause la dépression à se déplacer rapidement au-dessus du sol. Les zones de basse pression ou dépressions sont généralement associées à de brèves périodes de mauvais temps lorsque l'écoulement de l'air vers l'intérieur agit comme un vide.

Zones de haute pression

Dans une zone de haute pression, le vent souffle dans le sens horaire autour et en s'éloignant du centre de l'anticyclone. Le vent tend à être faible dans un anticyclone, car le gradient de pression est généralement relativement peu élevé, ce qui cause l'anticyclone à se déplacer lentement au-dessus du sol. Les zones de haute pression ou anticyclones sont généralement associées à du beau temps, car l'écoulement de l'air vers l'extérieur agit comme un écran qui protège du mauvais temps.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 4

QUESTIONS

Q1. Dans quelle direction le vent se déplace-t-il autour d'une dépression dans l'hémisphère Nord?

Q2. Dans quelle direction le vent se déplace-t-il autour d'un anticyclone dans l'hémisphère Nord?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. Dans le sens antihoraire et vers le centre.

R2. Dans le sens horaire et en s'éloignant du centre.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

QUESTIONS

Q1. Qu'appelle-t-on la zone de transition située entre la masse d'air polaire et la masse d'air tropical?

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.

Q2. Quelle est la définition d'une masse d'air?

Q3. Pourquoi une brise de mer se produit-elle?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. Front polaire.

R2. Une masse d'air se définit comme étant une grande section de la troposphère dont les propriétés de température et d'humidité sont uniformes sur le plan horizontal.

R3. La brise de mer souffle pendant le jour lorsque la terre se réchauffe plus rapidement que la mer, ce qui produit une dépression au-dessus de la terre.



Distribuer le document de l'annexe P.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

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

OBSERVATIONS FINALES

La pression de l'air joue un rôle important sur les conditions météorologiques autour du globe. Les zones de basse pression produisent le mouvement de l'air qui véhicule les masses d'air autour du globe. Les masses d'air sont la cause des conditions météorologiques actuelles auxquelles nous sommes exposés.

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.