**CADETS DE L'AVIATION ROYALE DU CANADA**

**NIVEAU DE QUALIFICATION TROIS**

**GUIDE PÉDAGOGIQUE**

**SECTION 1**

# OCOM M331.01 – DÉCRIRE LA STABILITÉ D'UN AÉRONEF

Durée totale : 60 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.

Monter les quatre stations comme elles sont décrites à l'annexe A.

Créer un transparent de l'annexe B.

### DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

### APPROCHE

Une activité en classe a été choisie pour le PE 1, parce que c'est une façon interactive de présenter la stabilité des aéronefs.

L'exposé interactif a été choisi pour les PE 2 à 5 afin de réviser les axes de rotation et de présenter la stabilité en fonction des axes.

## INTRODUCTION

### RÉVISION

S.O.

### OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet doit avoir décrit la stabilité d'un aéronef.

### IMPORTANCE

Il est important que les cadets décrivent la stabilité d'un aéronef de façon à ce qu'ils comprennent pourquoi un aéronef est conçu avec certaines caractéristiques. Les cadets comprendront comment un aéronef réagira pendant des vols turbulents ou lorsqu'il est mis à l'épreuve pendant des manœuvres agressives.



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** **Démontrer les caractéristiques de la stabilité**

Durée : 15 min Méthode : Activité en classe

## CARACTÉRISTIQUES DE LA STABILITÉ

**Stabilité.** La tendance d'un aéronef en vol de maintenir sa position horizontale, verticale et en ligne droite, et de revenir à son assiette sans aucune mesure corrective du pilote, quand il en a été écarté.

**Stabilité statique.** La tendance générale d'un aéronef à reprendre son assiette initiale, quand il en a été écarté.

**Stabilité dynamique.** La tendance générale d'un aéronef à reprendre son assiette initiale.

**Stabilité positive.** L'aéronef peut reprendre son assiette initiale sans aucune mesure corrective.

**Stabilité neutre.** L'aéronef maintient la nouvelle attitude de vol, après y avoir été déplacé, sans retourner à son attitude initiale ni continuer de s'en éloigner.

**Stabilité négative.** L'aéronef continue de s'éloigner de son attitude initiale après s'en être écarté.

## ACTIVITÉ

Durée : 10 min

### OBJECTIF

L'objectif de cette activité est de fournir une méthode tactile pour illustrer les différents types de stabilité d'un aéronef.

### RESSOURCES

- une balle de tennis,
- trois billes,
- une table,
- du ruban, et
- deux bols.

### PRÉPARATION DE L'ACTIVITÉ

Monter les quatre stations conformément à l'annexe A.

### INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ

1. Diviser les cadets en groupes de quatre personnes de la même taille.
2. Assigner une station à chaque groupe.
3. Demander à chaque groupe d'effectuer l'activité à chaque station.
4. Une fois que les cadets sont passés à toutes les stations, leur demander ce qu'ils ont observé.

### MESURES DE SÉCURITÉ

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.

**CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1**

La participation des cadets à l'activité de stabilité servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

**Point d'enseignement 2** **Réviser les axes d'un aéronef**

Durée : 10 min Méthode : Exposé interactif

## AXES DE L'AÉRONEF



Présenter aux cadets le transparent qui se trouve à l'annexe B.

Démontrer chaque axe avec le modèle réduit d'un aéronef.

Chaque axe est une ligne droite imaginaire qui passe à travers l'aéronef dans une direction particulière. Les trois axes se croisent au centre de gravité.



Demander aux cadets quels sont les trois axes d'un aéronef.

### Axe longitudinal et roulis

Cet axe passe dans la longueur de l'aéronef, de l'extrémité du nez à l'empennage. Le mouvement autour de cet axe est le roulis.



Demander aux cadets quelle gouverne contrôle le roulis.

### Axe latéral et tangage

Cet axe passe à travers les ailes des aéronefs, du bout d'une aile au bout de l'autre aile. Le mouvement autour de cet axe est le tangage.



Demander aux cadets quelle gouverne contrôle le tangage.

### Axe normal (vertical) et lacet

Cet axe passe à travers l'aéronef à la verticale de haut en bas. Le mouvement autour de cet axe est le lacet.



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.



Demander aux cadets quelle gouverne contrôle le lacet.



Demander aux cadets de fabriquer un avion de papier et de marquer chaque axe. Demander de tenir leur avion en l'air pendant que vous dictez un mouvement (p. ex., le roulis) dont ils devront faire la démonstration individuellement à l'aide de leur avion.

## CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

La participation des cadets à l'activité de manipulation des avions de papier servira de confirmation de l'apprentissage de cette leçon.

**Point d'enseignement 3** **Expliquer la stabilité longitudinale**

Durée : 10 min Méthode : Exposé interactif

### STABILITÉ LONGITUDINALE

La stabilité longitudinale représente la stabilité autour de l'axe latéral, qui est connue comme la stabilité en tangage. Pour atteindre la stabilité longitudinale, les aéronefs sont conçus pour avoir le nez pesant lorsqu'ils sont chargés adéquatement.

Deux facteurs principaux influencent la stabilité longitudinale :

- le plan fixe horizontal, et
- le centre de gravité.

#### Les effets du plan fixe horizontal

Le plan fixe horizontal se situe à la queue de l'aéronef. Sa fonction est semblable à un contrepoids à l'extrémité d'un levier. Lorsque le nez de l'aéronef est poussé vers le haut, cela entraîne la queue vers le bas. Puisque le plan fixe entre maintenant en contact avec le débit d'air à un angle d'attaque plus élevé, il génère maintenant plus de portance. Cette portance supplémentaire atténue la perturbation initiale.



Utiliser le modèle réduit d'avion pour démontrer les effets du plan fixe horizontal.

#### Les effets du centre de gravité

Le centre de gravité est un facteur important de la stabilité d'un aéronef. Chaque aéronef a un centre de gravité naturel inhérent à sa conception. Lorsque l'aéronef est chargé, la position du centre de gravité peut changer. Si ce changement est radical, cela peut causer des effets négatifs sur la stabilité d'un aéronef.



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.




Utiliser le modèle réduit d'avion pour démontrer un centre de gravité situé à l'avant.

Si le centre de gravité est trop vers l'avant, cela provoque une tendance à piquer du nez. Cela oblige le pilote à exercer une contre-pression sur les contrôles pour maintenir le vol normal. Si on ne corrige pas immédiatement, l'aéronef prend de la vitesse et perd de l'altitude.

Si le centre de gravité est trop à l'arrière, le nez de l'aéronef a tendance à se lever. Cela oblige le pilote à exercer une pression excessive vers l'avant sur les contrôles pour maintenir le vol normal. Si on ne corrige pas immédiatement, l'aéronef ralentit et éventuellement effectue un décrochage.




Utiliser le modèle réduit d'avion pour démontrer un centre de gravité à l'arrière.

## CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

### QUESTIONS

Q1. Qu'est-ce que la stabilité longitudinale?

Q2. Comment le plan fixe horizontal agit-il?

Q3. Quel est le danger d'un centre de gravité situé à l'arrière?

### RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. La stabilité autour de l'axe latéral.

R2. Un contre-poids à l'extrémité du levier.

R3. Le décrochage.

**Point d'enseignement 4** — **Expliquer la stabilité latérale**

Durée : 10 min — Méthode : Exposé interactif

### STABILITÉ LATÉRALE

La stabilité latérale représente la stabilité autour de l'axe longitudinal, qui est appelée la stabilité en roulis. Pour atteindre la stabilité latérale, certaines caractéristiques de conception sont intégrées dans l'aéronef. Trois de ces caractéristiques de conception sont :

- l'angle de dièdre,
- l'aile en flèche, et
- l'effet de quille.



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.

**Les effets de l'angle de dièdre et de l'angle de dièdre négatif**

L'angle de dièdre est l'angle que les ailes produisent avec le plan horizontal. Si on regarde l'aéronef de l'avant, on remarque que les ailes sont légèrement inclinées vers le haut de sorte que le bout de l'aile est plus haut que l'emplanture.

Cela aide l'aéronef à maintenir la stabilité latérale en changeant l'angle que le bord d'attaque produit avec le débit d'air.

Lorsqu'un aéronef aux ailes avec dièdre est forcé dans un glissement de côté, l'aile qui s'abaisse rencontre le débit d'air à angle droit. Cela augmente la portance produite sur cette aile, ce qui force l'aéronef à revenir en place.




Utiliser le modèle réduit d'avion pour démontrer l'angle de dièdre.

Certains aéronefs ont été conçus avec un dièdre négatif. L'angle de dièdre négatif agit à l'opposé du dièdre, ce qui crée moins de stabilité. On le trouve habituellement dans un aéronef avec l'aile en flèche et effet de quille.

**L'aile en flèche**

Semblable à l'angle de dièdre, l'aile en flèche est une caractéristique de conception où les ailes sont orientées vers l'arrière plutôt que sortant tout droit du fuselage.

Cela aide l'aéronef à maintenir la stabilité latérale en changeant l'angle que le bord d'attaque fait avec le débit d'air.

Lorsqu'un aéronef aux ailes en flèche est forcé dans un glissement de côté, l'aile qui s'abaisse rencontre le débit d'air à angle droit. Cela accroît la portance produite par cette aile, ce qui force l'aéronef à revenir en place.




Utiliser le modèle réduit d'avion pour démontrer l'aile en flèche.

**Effet de quille**

Bien qu'on trouve habituellement le dièdre et la flèche dans l'aéronef à ailes basses, l'aéronef à ailes hautes possède une stabilité intégrée. Car la masse de cet aéronef qui est située sous le plan des ailes agit comme une quille. Lorsqu'une aile est soulevée par la turbulence, le fuselage agit comme un pendule qui ramène l'aéronef en position.




Utiliser le modèle réduit d'avion pour démontrer l'effet de quille.

**CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 4**

**QUESTIONS**

Q1. Qu'est-ce que la stabilité latérale?



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. Quels sont les trois caractéristiques de conception qui procure la stabilité latérale?

Q3. Comment l'effet de quille fonctionne-t-il?

**RÉPONSES ANTICIPÉES**

R1. La stabilité latérale est la stabilité autour de l'axe longitudinal.

R2. Le dièdre, la flèche et l'effet de quille.

R3. Lorsqu'une aile est soulevée par la turbulence, le fuselage agit comme un pendule qui ramène l'aéronef en position.

---

**Point d'enseignement 5** — **Expliquer la stabilité directionnelle et les effets du plan fixe vertical**

Durée : 5 min — Méthode : Exposé interactif

---

**STABILITÉ DIRECTIONNELLE**

La stabilité directionnelle est la stabilité autour de l'axe vertical ou normal. Le facteur principal qui influence la stabilité directionnelle est la surface verticale de la queue ou le plan fixe vertical.

**Les effets du plan fixe vertical**

Les aéronefs, tout particulièrement les avions, ont tendance à toujours voler en fonçant dans le débit d'air relatif. Cette tendance, appelée girouette, est un résultat direct du plan fixe vertical. Si l'aéronef s'éloigne de sa trajectoire dans un mouvement de lacet, le débit d'air frappe le plan fixe vertical par le côté et force l'aéronef à reprendre sa trajectoire.

Cela peut fonctionner seulement si la surface latérale de l'aéronef est plus grande à l'arrière du centre de gravité que la surface latérale à l'avant du centre de gravité.




Utiliser le modèle réduit d'avion pour démontrer les effets du plan fixe vertical.

---

**CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 5**

---

**QUESTIONS**

Q1. Qu'est-ce que la stabilité directionnelle?

Q2. Quel est le principal facteur qui influence la stabilité directionnelle?

Q3. Quel est l'effet du plan fixe vertical?

**RÉPONSES ANTICIPÉES**

R1. La stabilité directionnelle est la stabilité autour de l'axe vertical ou normal.

R2. Le facteur principal qui influence la stabilité directionnelle est la surface verticale de la queue ou du plan fixe vertical.



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.

R3. Si l'avion s'éloigne de sa trajectoire, le débit d'air frappe le plan fixe vertical par le côté et force l'avion à reprendre sa trajectoire.

## CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

### QUESTIONS

Q1. Qu'est-ce que la stabilité dynamique?

Q2. Quel est le danger d'un centre de gravité situé à l'arrière?

Q3. Quels sont les trois caractéristiques de conception qui procure la stabilité latérale?

### RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. La tendance générale d'un aéronef à reprendre sa position initiale.

R2. Le décrochage.

R3. L'angle de dièdre, l'aile en flèche et l'effet de quille.

## CONCLUSION

### DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

### MÉTHODE D'ÉVALUATION

Cet OCOM est évalué conformément aux indications du chapitre 3, annexe B (COREN des sujets en aviation - évaluation combinée).

### OBSERVATIONS FINALES

Les aéronefs, les avions en particulier, nécessitent beaucoup de stabilité pour voler de façon sécuritaire. Tous les avions possèdent une stabilité intégrée. Les avions commerciaux et privés ont tendance à avoir une stabilité positive, tandis que les chasseurs militaires ont tendance à avoir une stabilité neutre ou négative.

### COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Si l'OCOM C331.01 (Réviser les principes de vol, section 2) est choisi comme période complémentaire, il doit être prévu avant cet OCOM.

Pendant l'élaboration des activités pour la journée de vol de familiarisation et d'instruction propre à l'élément, il est recommandé de donner l'occasion aux cadets d'identifier et de décrire la stabilité de l'aéronef.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

C3-116 (ISBN 0-9680390-5-7) MacDonald, A.F. et Peppler, I. L. (2000). *Entre ciel et terre : Édition du millénaire*. Ottawa, Ontario, Aviation Publishers Co. Limited.

C3-229 (ISBN 0-521-02128-6) Abzug, M. J., & Larrabee, E. E. (2002). *Airplane Stability and Control* (deuxième édition). Cambridge, Angleterre, Cambridge University Press.



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.