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

**NIVEAU DE QUALIFICATION DEUX**

**GUIDE PÉDAGOGIQUE**

**SECTION 2**

# OCOM M270.02 – IDENTIFIER LES EXIGENCES DE MAINTENANCE DES AÉRONEFS

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-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 d'enseigner la leçon.

### DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

### APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour cette leçon pour initier les cadets à la maintenance des aéronefs, susciter leur intérêt et leur présenter la matière de base.

## INTRODUCTION

### RÉVISION

S.O.

### OBJECTIFS

À la fin de la présente leçon, les cadets devront être en mesure d'identifier les exigences de maintenance des aéronefs.

### IMPORTANCE

Il est important que les cadets identifient les différents composants et les systèmes de bord dont les techniciens de maintenance sont responsables pour des aéronefs en bon état. L'identification des exigences de maintenance des aéronefs peut stimuler l'intérêt pour le sujet et des occasions éventuelles de suivre des cours sur la maintenance des aéronefs pourraient se présenter dans le programme des cadets de l'Air.



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

**Point d'enseignement 1** **Présenter la maintenance des aéronefs**

Durée : 10 min Méthode : Exposé interactif

## LA MAINTENANCE DES AÉRONEFS

Dans les opérations aériennes, la maintenance, la révision et la réparation constituent des tâches continues que l'on exécute pour maintenir le rendement et la sécurité d'un aéronef. Voici la définition de ces tâches :

**La maintenance.** Il s'agit d'un travail de réparation continu; c'est le travail que l'on effectue régulièrement pour garder une machine, un édifice ou une pièce d'équipement en bon état de fonctionnement.

**La révision.** Il s'agit de la vérification des défauts mécaniques; on examine en profondeur une pièce d'équipement pour en identifier les défauts, la réparer ou l'améliorer lorsque nécessaire.

**La réparation.** Il s'agit d'arranger quelque chose; on remet une chose défectueuse ou endommagée en bon état.

## LE CIRCUIT DES INSTRUMENTS D'AÉRONEF

Les techniciens de maintenance doivent bien connaître les divers types d'instruments utilisés pour transmettre l'information au pilote. Certains de ces instruments sont des instruments de vol qui indiquent l'attitude, la vitesse et l'altitude de l'avion. D'autres instruments donnent de l'information comme les paramètres de fonctionnement du moteur et le rendement du système électrique.

Le groupe des circuits des instruments d'aéronef comprend les mécaniciens et les techniciens qui font l'installation, le réglage, la réparation et la révision des instruments d'aéronef et des circuits électriques ou avioniques d'un aéronef. Ce groupe comprend aussi les inspecteurs en avionique qui font l'inspection des instruments et des circuits électriques et avioniques après leur assemblage, leur modification, leur réparation ou leur révision. Les travailleurs qui appartiennent à ce groupe sont employés par des établissements de construction, de maintenance, de réparation et de révision des aéronefs et par les compagnies aériennes, les Forces armées canadiennes et d'autres exploitants d'aéronef.

## LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES DE LA CELLULE

Un technicien de maintenance d'aéronef doit bien connaître les circuits électriques d'un aéronef, y compris les façons dont l'électricité est produite et acheminée à divers composants d'aéronef. En connaissant bien les principes de l'électricité et la conception des circuits électriques, un technicien sera en mesure de diagnostiquer, d'isoler et de réparer des défauts de fonctionnement.

## LE CIRCUIT PNEUMATIQUE ET LE CIRCUIT DE GÉNÉRATION HYDRAULIQUE

Le travail effectué par les liquides est appelé « hydraulique », tandis que le travail effectué par l'air est appelé « pneumatique ». De nos jours, un technicien de maintenance d'aéronef doit bien connaître les principes de fonctionnement des circuits hydrauliques et des circuits pneumatiques, de même que la façon dont ils sont appliqués dans les différents circuits de l'aéronef.

## LES CIRCUITS DU TRAIN D'ATTERRISSAGE

Le train d'atterrissage des tous premiers avions n'était pas très complexe. Par exemple, le Wright Flyer décollait à partir d'une rampe et atterrissait sur des patins. Toutefois, peu après que les problèmes de base des vols furent résolus, on chercha à améliorer le contrôle et la stabilité de l'aéronef pendant qu'on le faisait fonctionner au sol. On utilisa d'abord la même conception que pour la bicyclette et la motocyclette, ce qui par la suite a donné lieu à des roues et à des trains d'atterrissage de conception spécialisée qui absorbaient les charges extrêmes qui sont transmises lors du décollage et de l'atterrissage. De plus, on installa les circuits de freins pour permettre un contrôle de ralentissement plus sécuritaire et plus efficace de l'avion après l'atterrissage.



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

Au cours des années subséquentes, alors que l'amélioration de la conception des aéronefs a permis d'augmenter leur vitesse et leur efficacité, les systèmes de relevage furent ajoutés pour rentrer le train d'atterrissage pendant le vol et ainsi réduire la charge aérodynamique et la traînée. Avec les améliorations constantes des technologies, les circuits du train d'atterrissage des aéronefs modernes sont extrêmement fiables et capables de supporter des conditions extrêmes permettant une transition sécuritaire entre le vol et les déplacements au sol.

La réglementation de l'industrie exige une exécution rigoureuse de la maintenance, des réparations et des révisions prévus des circuits du train d'atterrissage d'aéronef.

**LES CIRCUITS DE CARBURANT D'AÉRONEF**

Dans les aéronefs modernes, le carburant est généralement stocké dans les ailes, et dans les avions de ligne à réaction à rayon d'action ultra long, le carburant est aussi stocké dans la queue de l'avion. Les carburants volatils sont essentiels au bon rendement des circuits de carburant dans les aéronefs modernes. Même si les circuits de carburant sont relativement simples, ils doivent être inspectés et entretenus correctement pour être sécuritaires et fiables.

---

**CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1**

---

**QUESTIONS**

Q1. Définir la maintenance.

Q2. Quels circuits furent installés, en plus du train d'atterrissage, pour permettre un contrôle de ralentissement plus sécuritaire et plus efficace de l'avion après l'atterrissage?

Q3. Que faut-il pour assurer la sécurité et la fiabilité des circuits de carburant?

**RÉPONSES ANTICIPÉES**

R1. La maintenance est un travail de réparation continu; c'est le travail que l'on effectue régulièrement pour garder une machine, un édifice ou une pièce d'équipement en bon état de fonctionnement.

R2. On installa les circuits de freins pour permettre un contrôle de ralentissement plus sécuritaire et plus efficace de l'avion après l'atterrissage.

R3. Pour assurer la sécurité et la fiabilité des circuits de carburant, il faut les inspecter et les entretenir correctement.

---

**Point d'enseignement 2** **Discuter de la maintenance des instruments d'avion**

Durée : 20 min Méthode : Exposé interactif

---

Les techniciens de maintenance doivent bien connaître les divers types d'instruments utilisés pour transmettre l'information au pilote. Certains de ces instruments sont des instruments de vol qui indiquent l'attitude, la vitesse et l'altitude de l'aéronef. D'autres instruments donnent l'information comme les paramètres de fonctionnement du moteur et le rendement du système électrique. Les techniciens de maintenance doivent entretenir les composants qui contribuent au fonctionnement des instruments, comme le câblage électrique et les conduites de plomberie.

Les circuits d'aéronef suivants sont entretenus par les techniciens de maintenance d'aéronef.

**L'altimètre.** Un altimètre est simplement un baromètre qui mesure la pression absolue de l'air. Cette pression est causée par le poids de l'air sur l'instrument. À mesure qu'un aéronef prend de l'altitude, l'atmosphère au-dessus de l'aéronef est réduit et la pression absolue diminue. L'instrument est étalonné de manière à indiquer



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

une altitude supérieure lorsque la pression est réduite en prenant le niveau de la mer comme niveau de référence. L'altimètre est l'un des instruments les plus importants utilisés à bord d'un aéronef, en particulier lorsque l'aéronef fonctionne dans des conditions météorologiques de vol aux instruments. La réglementation exige que le circuit de l'altimètre soit mis à l'essai et inspecté par le constructeur de l'aéronef ou une station de réparation certifiée et approuvée.




*"Google Images", Willkommen, Altimètre. Extrait le 23 avril 2007 du site www.lspl.ch/Images/Pictures/Altimeter.jpg*

Figure 1 L'altimètre

**L'anémomètre.** Un anémomètre est un manomètre différentiel qui mesure la différence entre la prise dynamique, ou la pression dynamique de l'air, et la pression statique, ou la pression atmosphérique. Il est composé d'un boîtier hermétique qui est mis à l'air libre à la source statique. De plus, le diaphragme est relié mécaniquement à une aiguille, sur la face de l'instrument, qui indique la vitesse.



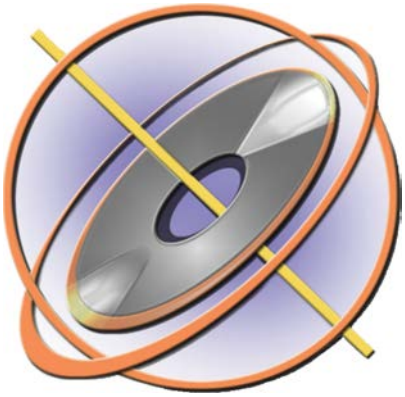

*"Google Images", Global Aviation, anémomètre. Extrait le 23 avril 2007 du site www.globalav.com.au/uma_flight_instruments.html*

Figure 2 L'anémomètre

**Le gyroscope.** Le gyroscope ou le gyro, a rendu possible la navigation plus précise d'un aéronef, sans référence visuelle extérieure. Un gyro consiste simplement en une masse tournante semblable à une toupie (le jouet pour enfants). Dans la plupart des avions d'aviation générale il y a trois gyros : le conservateur de cap, l'horizon artificiel et l'indicateur bille-aiguille.



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.



*"Google Images", Murphy Design, Gyroscope. Extrait le 23 avril 2007 du site www.cmurphydesign.com/images/gyroscope.jpg*

Figure 3 Gyroscope

**Le conservateur de cap (le gyro directionnel).** Le conservateur de cap est un instrument conçu pour indiquer le cap de l'avion et, puisqu'il est stable et précis, pour permettre au pilote de suivre le cap le plus facilement possible.




*"Google Images", Sea Gull, conservateur de cap. Extrait le 23 avril 2007 du site www.sgsim.com/instruments/DSCN7513-gyro-200.jpg*

Figure 4 Le conservateur de cap

**L'horizon artificiel (indicateur d'assiette/horizon gyroscopique).** L'horizon artificiel indique au pilote un horizon artificiel à titre de référence lorsque l'horizon naturel n'est pas perceptible en raison de nuages, de brouillard, de pluie ou d'autres éléments obstruant la vue. Il indique au pilote la relation entre les ailes et le nez de l'avion et l'horizon de la Terre.



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.




*"Google Images", F-16C Reference Library, indicateur d'assiette. Extrait le 23 avril 2007 du site www.xflight.de/f16/original/parts/center_console/adi/adi.gif*

Figure 5 L'horizon artificiel

**Le variomètre (VSI).** L'indicateur du taux de montée ou de descente, plus précisément appelé le variomètre (VSI), aide le pilote à établir le taux de montée ou de descente, pour permettre que l'arrivée se fasse à une altitude spécifiée à un moment précis. Le VSI sert aussi d'instrument de secours aux autres instruments, comme l'altimètre, en donnant une première indication des variations du tangage.




*"Google Images", MSA, variomètre. Extrait le 23 avril 2007 du site www.microlightsport.co.uk/Catalogue/Instruments/Instruments_List/VSI_vs2K.jpg*

Figure 6 Le variomètre

**L'altimètre radar (le radioaltimètre).** L'altimètre radar indique l'altitude de l'aéronef telle que mesurée par un signal radio au lieu de la pression atmosphérique. Il envoie un signal haute fréquence vers le sol et ce signal est réfléchi vers le récepteur de l'altimètre radar. Généralement, cet instrument est utilisé à des altitudes inférieures à 2500 pieds par rapport au sol, et il fournit une indication numérique de l'altitude absolue de l'aéronef au-dessus du sol (AGL).



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.




*"Google Images", Willkommen, altimètre. Extrait le 23 avril 2007 du site http://us.st11.yimg.com/us.st.yimg.com/l/yhst-10237233231589_1940_15587562*

Figure 7 L'altimètre radar

**CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2**

**QUESTIONS**

Q1. Nommez l'un des instruments les plus importants utilisés à bord d'un aéronef?

Q2. À quel endroit la réglementation exige-t-elle qu'un altimètre soit mis à l'essai et inspecté?

Q3. Quel instrument indique au pilote la relation entre les ailes et le nez de l'avion et l'horizon de la Terre?

**RÉPONSES ANTICIPÉES**

R1. L'altimètre est l'un des instruments les plus importants utilisés à bord d'un aéronef.

R2. La réglementation exige que le circuit de l'altimètre soit mis à l'essai et inspecté par le constructeur de l'aéronef ou une station de réparation certifiée et approuvée.

R3. L'horizon artificiel (indicateur d'assiette/horizon gyroscopique) indique au pilote la relation entre les ailes et le nez de l'avion et l'horizon de la Terre.

**Point d'enseignement 3** **Discuter de l'entretien du train d'atterrissage**

Durée : 20 min Méthode : Exposé interactif

La fonction du train d'atterrissage est d'absorber le choc à l'atterrissage, de supporter le poids de l'avion et de lui permettre de manœuvrer au sol. Le premier type de train d'atterrissage principal consistait en un essieu direct, semblable à l'ensemble roue et essieu d'une charrette ou d'un chariot. Ce type est désormais complètement dépassé et a été remplacé par des systèmes de train d'atterrissage amortisseurs beaucoup plus perfectionnés.

Dans les circuits de train d'atterrissage, les techniciens de maintenance doivent vérifier les circuits hydrauliques et pneumatiques et les composants fabriqués à partir de divers matériaux qui composent le train d'atterrissage de l'aéronef.

**LES TYPES DE TRAIN D'ATTERRISSAGE**

**Le train d'atterrissage fixe.** Sur les avions terrestres, il existe deux catégories de base de trains d'atterrissage fixes : un train d'atterrissage principal avec une roue avant, communément appelé un train d'atterrissage tricycle, et un train d'atterrissage principal avec une roue de queue. Plusieurs types de train d'atterrissage sont utilisés comme le train d'atterrissage principal. Ils sont utilisés pour la configuration du train d'atterrissage avec une roue de queue et pour celle du train d'atterrissage tricycle.



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.




*"Google Images", par DanJohnson.com, train d'atterrissage fixe. Extrait le 23 avril 2007 du site http://www.bydanjohnson.com/picture0.cfm?330_5*

Figure 8 Le train d'atterrissage fixe

Les aéronefs les moins rapides perdent peu d'efficacité en utilisant le train d'atterrissage fixe léger. Le train d'atterrissage fixe réduit sensiblement la traînée en enfermant les roues dans des carénages aérodynamiques appelés carénage de roue. De nombreux avions légers utilisent un train d'atterrissage fixe composé de jambes à ressort ou en tubes d'acier avec de petites zones frontales qui produisent une traînée minimale.

**Le train d'atterrissage escamotable.** Le train d'atterrissage escamotable est fabriqué de manière à s'escamoter ou à se plier dans l'aile ou le fuselage pendant le vol. Pour ce faire, les moyens et les méthodes mécaniques varient. La roue peut se plier sur les côtés, vers l'extérieur en direction de l'aile ou vers l'intérieur en direction du fuselage. Le dernier cas est le plus courant pour les avions militaires de haute vitesse, lorsque la cambrure de l'aile est peu prononcée. Dans le cas de certains avions multimoteurs, les roues se plient directement vers l'arrière ou vers l'avant dans la nacelle et demeurent partiellement en saillie pour protéger le ventre de l'appareil en cas d'atterrissage avec train rentré. Certains trains d'atterrissage escamotables sont fabriqués de manière à tourner de 90 degrés en montant pour s'escamoter dans le côté du fuselage.



*"Google Images", Xalasys Gallery, train d'atterrissage escamotable. Extrait le 23 avril 2007 du site http://gallery.xalasys.com/albums/speyer2005/DSCN4940.thumb.jpg*

Figure 9 Le train d'atterrissage escamotable



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

Les aéronefs les plus rapides escamotent le train d'atterrissage dans la structure et gagnent ainsi en efficacité, même s'ils ajoutent un peu de poids.

**La roue de queue.** La configuration de train d'atterrissage selon laquelle la troisième roue se trouve derrière le train d'atterrissage principal (p. ex. à l'arrière de l'avion), est appelée configuration de roue de queue (aussi connue sous l'appellation « avion équipé d'un atterrisseur arrière »).




*"Google Images", Loginet, roue de queue. Extrait le 23 avril 2007 du site http://www.loginet.nl/europa/img/tailwheel2.jpg*

Figure 10 La roue de queue

**Roue avant (configuration du train d'atterrissage tricycle).** La pratique qui consiste à placer une troisième roue orientable à l'avant du train principal d'atterrissage a fait l'objet d'une acceptation universelle dans la conception des avions modernes et on s'y réfère comme la configuration du train d'atterrissage tricycle. La fréquence des configurations du train d'atterrissage tricycle, qui est utilisée par la plupart des constructeurs de nos jours, s'explique par certains avantages qu'elle offre par rapport à la configuration de roue de queue.

La majorité des aéronefs modernes n'utilisent pas un train d'atterrissage conventionnel, ce qui fait qu'une génération de pilotes n'a jamais fait voler un avion avec une configuration de roue de queue. Dans les avions configurés avec une roue de queue, les deux roues principales se trouvent à l'avant du centre de gravité de l'avion, et une roue beaucoup plus petite est installée à la queue. Le déplacement des palonniers du gouvernail de direction qui sont reliées à la roue de queue permet de diriger l'avion au sol.

Avant la Deuxième Guerre mondiale, presque de la totalité des avions utilisaient le train d'atterrissage avec roue de queue. Pendant la Deuxième Guerre mondiale, des avions comme le Lockheed Lightning, le Consolidated Liberator et le Boeing Superfortress, de même que l'avion commercial Douglas DC-4, ont prouvé que la configuration du train d'atterrissage tricycle était supérieure pour les manœuvres au sol. Depuis ce temps, la configuration du train d'atterrissage tricycle est devenue la plus utilisée.



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.




*"Google Images", Acme Aerospace, roue avant. Extrait le 23 avril 2007 du site http://www.acmeelec.com/aerospace/images/boeing777.gif*

Figure 11 La roue avant

## CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

### QUESTIONS

Q1. Quelle est la fonction du train d'atterrissage?

Q2. Indiquez les types de train d'atterrissage.

Q3. Indiquez un autre nom pour désigner le train d'atterrissage avec roue avant?

### RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. La fonction du train d'atterrissage est d'absorber le choc à l'atterrissage, de supporter le poids de l'avion et de lui permettre de manœuvrer au sol.

R2. Le train d'atterrissage fixe, le train d'atterrissage escamotable, le train d'atterrissage avec roue de queue et le train d'atterrissage avec roue avant.

R3. La configuration du train d'atterrissage tricycle.

## CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

### QUESTIONS

Q1. Quelles sont les tâches continues que l'on exécute pour maintenir le rendement et la sécurité d'un aéronef?

Q2. Énumérez trois systèmes d'aéronef qui sont entretenus par les techniciens de maintenance d'aéronef.

Q3. Quelle est la fonction du train d'atterrissage?

### RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. La maintenance, la révision et la réparation constituent des tâches continues que l'on exécute pour maintenir le rendement et la sécurité d'un aéronef.

R2. Les systèmes d'aéronef qui sont entretenus par les techniciens de maintenance d'aéronef sont les suivants (en choisir trois parmi les suivants) :



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

- l’altimètre,
- l’anémomètre,
- le gyroscope,
- le conservateur de cap (le gyro directionnel),
- l’horizon artificiel (indicateur d’assiette/horizon gyroscopique),
- le variomètre (VSI), et
- l’altimètre radar (le radioaltimètre).

R3. La fonction du train d’atterrissage est d’absorber le choc à l’atterrissage, de supporter le poids de l’avion et de lui permettre de manœuvrer au sol.

## CONCLUSION

### DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

### MÉTHODE D’ÉVALUATION

S.O.

### OBSERVATIONS FINALES

L’identification des exigences de maintenance des aéronefs permettra aux cadets de bien connaître l’importance de la maintenance des aéronefs dans l’industrie aéronautique. Les connaissances acquises dans la présente leçon pourront aider à stimuler l’intérêt pour la maintenance des aéronefs du programme des cadets de l’Air.

### COMMENTAIRES/REMARQUES À L’INSTRUCTEUR

S.O.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

C3-109 (ISBN 1-894777-00-X) Conseil canadien de l’entretien des avions (CCEA). (2002). *Programme d’initiation à l’entretien des avions.* Ottawa, ON, CCEA.

C3-116 A-CR-CCP-263/PT-001/(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. Ltd.



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC



Unofficial convenience copy of A-CR-CCP-802/PF-002, cached 2026-11-08 from https://app.cadets.gc.ca/cadet-publications/A-CR-CCP-802-PF-002/A-CR-CCP-802-PF-002.pdf.
Verify against the official publication.