



TP 15530F

Connaissances exigées pour les pilotes de systèmes
d'aéronefs télépilotés – opérations complexes de niveau 1

Première édition : 03/2025

RDIMS 19117748

Table des matières

Préambule	3
Formation axée sur les compétences (FAC)	3
Historique de la réglementation	4
Nouvelle structure réglementaire pour les SATP	4
Informations générales sur l'examen sur les SATP	5
Où passer les examens	5
Prérequis des examens	5
Matériel nécessaire :	5
Reprise des examens	5
Rétroaction sur les examens	6
Exigences en matière de connaissances du pilote d'ATP pour les opérations complexes de niveau 1	6
Matériel d'étude recommandé	6
Domaines de connaissances :	8
Section 1 : Droit aérien, règles et procédures de la circulation aérienne	8
Section 2 : Cellules, moteurs et systèmes des ATP (KNO)	11
Section 3 : Facteurs humains (SAW / KNO / LTW / WLM / PSB)	17
Section 4 : Météorologie (APK / KNO)	18
Section 5 : Navigation (APK / KNO / SAW / PSD)	20
Section 6 : Opérations de vol (WLM / SAW / KNO / LTW)	22
Section 7 : Théorie du vol (KNO / FPM)	23
Section 8 : Radiotéléphonie (APK / KNO / PSD / COM)	24

Préambule

Ce document a été préparé par un groupe de travail conjoint entre Transports Canada et l'industrie.

Ce document d'information sert de guide de formation au sol et de guide d'évaluation pour les pilotes d'aéronefs télépilotés (ATP) dans les opérations complexes de niveau 1, comme indiqué dans la partie IX – Systèmes d'aéronefs télépilotés (SATP) du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). Ce guide traite des connaissances requises pour l'utilisation d'un SATP au Canada dans le cadre d'une opération complexe de niveau 1. Les examens écrits, tels qu'établis par Transports Canada, seront élaborés conformément aux exigences en matière de connaissances indiquées dans le présent document. Le présent document et les examens peuvent être modifiés au besoin.

Formation axée sur les compétences (FAC)

Une compétence se manifeste et s'observe par des comportements qui mobilisent les connaissances, les habiletés et les attitudes appropriées pour la réalisation d'activités ou de tâches dans des conditions spécifiées. La FAC dans l'aviation est une méthode d'apprentissage et de formation efficace qui aborde les compétences sous-jacentes des pilotes à toutes les étapes de leur carrière, de la formation initiale à la formation périodique et l'évaluation.

La formation traditionnelle vise à satisfaire ou à maintenir les exigences en matière de qualifications – par exemple, les heures d'étude requises, les heures de pratique, la réussite d'un examen – alors que la FAC est un programme intégré de formation et d'apprentissage axé sur les résultats qui fournit aux candidats les compétences nécessaires pour exercer leurs fonctions en toute sécurité de manière très efficace et efficiente.

Le système de FAC, soutenu par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et la plupart des compagnies aériennes, s'apparente aux formats traditionnels et plus connus de conception de systèmes didactiques. Toutefois, il comprend l'élaboration d'objectifs d'apprentissage fondés sur les 9 compétences énumérées dans le tableau ci-dessous (l'OACI exclut les connaissances). Ces objectifs devront s'appliquer aux exigences du poste et répondre aux dangers les plus pertinents en fonction des preuves recueillies lors d'accidents, d'incidents, d'opérations de vol et de formations. Certains outils d'évaluation sont ensuite utilisés, par le biais de multiples observations, pour assurer que les pilotes sont compétents pour ce travail.

Tout au long de ce document sur les exigences en matière de connaissances, les acronymes suivants seront utilisés pour commencer à poser les bases de la future approche de formation de type FAC que l'aviation adoptera.

Domaines de connaissances (FAC)
APK – application des procédures et respect de la réglementation
FPA – gestion de la trajectoire de vol – commande automatique de l'ATP
SAW – connaissance de la situation

COM – communications
FPM – gestion de la trajectoire de vol – commande manuelle de l’ATP
KNO – connaissance
LTW – leadership et travail d’équipe
PSD – résolution de problèmes et prise de décision
WLM – gestion de la charge de travail

Historique de la réglementation

Ce document a été élaboré pour guider les fournisseurs de formation et les pilotes en ce qui concerne les connaissances exigées, la formation nécessaire et les sujets d’examen à couvrir lors de l’utilisation d’un ATP dans le cadre d’opérations complexes de niveau 1 en vertu de la section VI de la partie IX du *Règlement de l’aviation canadien* (RAC).

Nouvelle structure réglementaire pour les SATP

- Les ATP sont régis en vertu du RAC. La partie IX du RAC traite les ATP en fonction de la masse opérationnelle et de la complexité de l’opération à réaliser. Avant les modifications de 2025, la Partie IX traitait des ATP dont la masse opérationnelle allait jusqu’à 25 kg (55 lb) utilisés en visibilité directe (VLOS). D’autres opérations comme pour les opérations d’ATP de plus de 25 kg et en BVLOS nécessitaient un certificat d’opérations aériennes spécialisées – SATP.
- Les 2025 modifications de la Partie IX ont permis d’ajouter les opérations des ATP moyens dont la masse opérationnelle est supérieure à 25 kg (55 lb) jusqu’à 150 kg (331 lb) inclusivement et d’ajouter des règles pour les opérations au-delà de la visibilité directe (BVLOS), les opérations protégées et les opérations en VLOS prolongée.
- Les environnements opérationnels sont subdivisés en opérations de base, opérations avancées et opérations complexes de niveau 1.
- Les opérations complexes de niveau 1 couvrent les petits ATP et ATP moyens en BVLOS en-dessous de 400 pieds dans un espace aérien non contrôlé, au-dessus de zones inhabitées et peu densément peuplées, et loin des aérodromes.
- D’autres opérations utilisant des ATP qui n’entrent pas dans le champ d’application de ces règlements nécessiteront un certificat d’opérations aériennes spécialisées – SATP de Transports Canada.

Informations générales sur l'examen sur les SATP

Où passer les examens

Les examens requis pour l'utilisation d'un SATP ne peuvent être effectués qu'en ligne par l'intermédiaire du portail de gestion des drones de Transports Canada.

<https://tc.canada.ca/fr/aviation/securite-drones>

Prérequis des examens

Les candidats aux examens doivent créer un compte sur le portail de gestion des drones de Transports Canada.

Avant de se présenter à l'examen Systèmes d'aéronefs télépilotés – Opérations complexes de niveau 1, le candidat doit avoir réussi l'instruction théorique au sol requise et l'examen avancé.

REMARQUE : Les candidats doivent être capables de lire les questions de l'examen en anglais ou en français sans aide. Des demandes d'accommodement peuvent être faites à l'avance en utilisant les coordonnées disponible dans le portail de gestion des drones.

Matériel nécessaire :

Les examens se déroulent sur ordinateur et nécessitent une connexion Internet. Toutefois, nous vous suggérons d'avoir un crayon et du papier à portée de main avant de commencer l'examen, pour prendre des notes, faire des diagrammes ou effectuer des calculs pendant l'examen.

Temps alloué et notes de passage

Examen	Questions	Durée	Note de passage
Systèmes d'aéronefs télépilotés – Opérations complexes de niveau 1 :	50	1,5 heure	80 %

Reprise des examens

Dans le cas de tout examen sur les SATP, l'examen peut être repassé après 24 heures.

Rétroaction sur les examens

Les commentaires figurant dans la lettre de résultats informeront le candidat le sujet des questions auxquelles il a répondu de manière incorrecte. Les commentaires porteront sur des sujets généraux, afin de garantir l'intégrité de l'examen.

Exemple d'énoncé de rétroaction :

Déterminer les classes d'espace aérien à partir d'une carte aéronautique.

Exigences en matière de connaissances du pilote d'ATP pour les opérations complexes de niveau 1

Les connaissances requises pour les pilotes d'ATP dans le cadre d'opérations complexes de niveau 1 sont présentées dans les pages suivantes. Des exemples d'objectifs d'apprentissage sont énumérés après les sujets. La liste d'exemples d'objectifs n'est pas exhaustive, son but est d'illustrer l'étendue des connaissances requises pour utiliser un ATP dans l'espace aérien canadien.

Les types d'opérations (opérations de base, opérations avancées, opérations complexes de niveau 1) sont définis dans le *Règlement de l'aviation canadien*, partie IX. Il existe différentes exigences en matière de connaissances minimales pour les pilotes d'ATP agissant dans chacun de ces groupes.

Les candidats au certificat de pilote – aéronef télépilote – opérations complexes de niveau 1 doivent démontrer leurs connaissances en passant l'examen à choix multiples de Transports Canada couvrant les sujets énoncés dans la *Connaissances exigées pour les pilotes de systèmes d'aéronefs télépilotes – opération complexe de niveau 1* (TP 15530).

REMARQUE : Il est recommandé que le candidat révise également les *Connaissances exigées pour les pilotes de systèmes d'aéronefs télépilotes de 250 g à 150 kg inclusivement — opérations de base et avancées* (TP 15263) pour le certificat avancé.

Matériel d'étude recommandé

Les publications de Transports Canada (TP), dont les suivantes, peuvent être achetées chez les détaillants ou sur le site Web suivant : <https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications>.

- Manuel d'information aéronautique de Transports Canada (AIM de TC) – TP 14371
<https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/manuel-information-aeronautique-transports-canada-aim-tc-tp-14371>
- CI 903-001 – Évaluation des risques opérationnels des systèmes d'aéronef télépilotes
<https://tc.canada.ca/fr/aviation/centre-reference/circulaires-information#serie-900>
- CI 107-002 – Guide sur le développement des systèmes de gestion de la sécurité à l'intention des plus petits organismes de l'aviation
<https://tc.canada.ca/fr/aviation/centre-reference/circulaires-information/circulaire-information-ci-no-107-002>
- Facteurs humains en aviation – Manuel de base – TP 12863,
<https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/publications-aeriennes-resumes#tp12863>

- Facteurs humains en aviation – Manuel avancé – TP 12864
<https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/publications-aeriennes-resumes#tp12864>
- Guide de l'évaluateur de vol pour les pilotes de systèmes d'aéronef télépilote de 250 g à 150 kg inclusivement utilisés en visibilité directe (VLOS), visibilité directe prolongée (EVLOS), visibilité directe intermittente, ou opérations complexes de niveau 1 (BVLOS)
<https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/guide-evaluateur-vol-pilotes-systemes-aeronef-telepilote-250-grammes-g-25-kilogrammes-kg-inclusivement-utilises-visibilite-directe-vlos-tp-15395>

Le Règlement de l'aviation canadien (RAC) est disponible en ligne à l'adresse suivante :
<http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-96-433/index.html>

Conseils et bonnes pratiques pour les pilotes de drone de Transports Canada :
<https://tc.canada.ca/fr/aviation/securite-drones/apprenez-regles-avant-piloter-votre-drone/conseils-bonnes-pratiques-pilotes-drone>

Les publications de NAV CANADA, dont les suivantes, peuvent être achetées chez les détaillants ou sur le site suivant :

<https://www.navcanada.ca/fr/information-aeronautique.aspx>

- Cartes aéronautiques pour la navigation à vue (VNC et VTA)
- Supplément de vol – Canada (CFS) :
- Supplément hydroaérodromes — Canada (CWAS)
- Manuel des espaces aériens désignés

Le guide de phraséologie VFR de NAV CANADA

<https://www.navcanada.ca/fr/information-aeronautique/guides-operationnels.aspx>

CIR-21 – Guide d'étude du certificat restreint d'opérateur radio (compétence aéronautique) (COR-A)
<https://ised-isde.canada.ca/site/gestion-spectre-telecommunications/fr/licences-certificats/circulaires-dinformation-radiocom-cir/cir-21-guide-detude-certificat-restreint-doperateur-radio-competence-aeronautique>

Des renseignements sur le transport des marchandises dangereuses sont disponibles auprès de Transports Canada.

<https://tc.canada.ca/fr/marchandises-dangereuses/transport-marchandises-dangereuses-canada>

RPAS 101 – Un guide de connaissances générales pour les pilotes d'ATP canadiens

<https://www.aerialevolution.ca/rpas101/>

D'autres manuels et publications aéronautiques produites par des éditeurs commerciaux peuvent être obtenus auprès des organismes de formation au pilotage, des librairies d'aviation et d'autres sources similaires.

Domaines de connaissances :

Section 1 : Droit aérien, règles et procédures de la circulation aérienne

Loi sur l'Aéronautique

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Démontrer une compréhension de base de la Loi.

Règlement de l'aviation canadien (RAC)

Partie I – Dispositions générales

101 – Interprétation (définitions)

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Définir un aéronef télépiloté.
- Définir un système d'aéronef télépiloté.
- Définir une liaison de commandement et de contrôle.
- Définir un poste de commande.

103 – Administration et conformité

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Indiquer qui peut demander à inspecter les documents d'aviation.
- Indiquer que les documents stockés sur ordinateur peuvent être utilisés à la place des documents papier si des mesures sont prises pour les protéger.

Partie VI – Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs

601 – L'espace aérien

Structure, classification et utilisation de l'espace aérien

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Déterminer la zone de calage altimétrique et la région d'utilisation de la pression standard.
- Se rappeler que les opérations dans l'espace aérien de classe F à statut spécial réglementé peuvent nécessiter l'autorisation de l'organisme utilisateur de l'espace aérien et la connaissance de l'endroit où trouver ce renseignement.

Partie IX – Systèmes d’aéronefs télépilotés

Sous-partie 1 – petits aéronefs télépilotés et aéronefs télépilotés moyens

Section I – Dispositions générales

Un pilote d’ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Définir les termes utilisés dans les opérations ATP, notamment : petit aéronef télépiloté, aéronef télépiloté moyen, liaison de commande et de contrôle, charge utile, observateur visuel, mesure obligatoire, opération en BVLOS, procédures d’urgence, géographie de vol, tampon de risque au sol, volume opérationnel, masse opérationnelle, zone peuplée, zone peu densément peuplée, exploitant de SATP, certificat d’exploitant de SATP

Section II – Règles générales d’utilisation et de vol pour tous les ATP

Un pilote d’ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Se rappeler les restrictions relatives à l’utilisation d’aéronefs à proximité des zones d’incendie de forêt, de police, ou d’agence de sécurité.
- Décrire les circonstances dans lesquelles un ATP peut être utilisé à proximité des zones d’incendie de forêt, de police ou d’agence de sécurité.
- Se rappeler les interdictions entourant le service aérien commercial.

Section VI – Opérations complexes de niveau 1

Un pilote d’ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Définir comment la section VI de la partie IX s’applique à différentes opérations complexes de niveau 1.
- Se rappeler des règles concernant l’utilisation d’observateurs visuels dans les opérations complexes de niveau 1.
- Indiquer les renseignements aéronautiques qui doivent être consultés avant le vol.
- Indiquer quelles procédures doivent être établies pour les opérations normales et d’urgence pour tous les ATP de petite ou moyenne taille dans le cadre d’opérations complexes de niveau 1.
- Indiquer la distance minimale que doit respecter un petit ATP ou moyen ATP par rapport à une personne lors d’opérations complexes de niveau 1.
- Indiquer la visibilité minimale requise pour l’utilisation d’un petit ATP ou moyen ATP dans le cadre d’opérations complexes de niveau 1.
- Indiquer le plafond minimal requis pour l’utilisation d’un petit ATP ou moyen ATP dans le cadre d’opérations complexes de niveau 1.

- Indiquer la distance minimale que doit respecter un petit ATP ou moyen ATP par rapport à un aéroport, un aérodrome ou un héliport lorsqu'il effectue une opération complexe de niveau 1.
- Décrire les facteurs qui doivent être inclus dans un examen des lieux pour toute utilisation d'un petit ATP et moyen ATP dans le cadre d'opérations complexes de niveau 1.
- Indiquer les exigences minimales s'appliquant au pilote d'ATP pour l'obtention d'un certificat de pilote – opérations complexes de niveau 1
- Indiquer les exigences de mise à jour des connaissances en lien avec un certificat de pilote – opérations complexes de niveau 1.
- Indiquer les circonstances dans lesquelles un certificat d'exploitant de SATP est requis.
- Décrire les circonstances dans lesquelles un SATP nécessite une déclaration en référence avec la section VI.
- Décrire les cas où la norme 923 peut être utilisée à la place d'un système de DAA avec une déclaration.
- Décrire les modifications autorisées d'un SATP utilisé pour les opérations en vertu de la section VI.
- Expliquer comment les opérations complexes de niveau 1 sont classées en fonction de la masse opérationnelle de l'ATP, de la densité de la population et de la complexité du BVLOS.
- Expliquer comment toutes les opérations effectuées en vertu de la présente section doivent être effectuées avec un système pour lequel une déclaration a été faite concernant les exigences techniques applicables à l'opération.
- Expliquer comment donner une formation à des personnes qui ne sont pas déjà titulaires du certificat de pilote – opérations complexes de niveau 1.
- Expliquer les exigences applicables à un fournisseur de formation sur les opérations complexes de niveau 1.

Section X – Formation et révision en vol

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Indiquer ce qui est nécessaire pour effectuer une révision en vol en vue de l'obtention d'un certificat de pilote – opérations complexes de niveau 1.

Section XII – Certificat d'exploitant de SATP

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer l'obligation de se conformer aux exigences du programme de formation.
- Expliquer le document qui décrit les rôles et responsabilités des membres d'équipage avant, pendant et après un vol complexe de niveau 1.
- Décrire l'objectif et les concepts de la gestion de la sécurité et des processus associés.

- Décrire les exigences du programme de formation pour les tâches auxquelles les pilotes sont affectés à titre de pilote effectuant des opérations complexes de niveau 1.
- Décrire exigences en matière de déclaration.

Sous-partie 3 – opérations aériennes spécialisées – systèmes d’aéronefs télépilotes

Un pilote d’ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Donner des exemples de types d’opérations en BVLOS qui nécessiteraient un certificat d’opérations aériennes spécialisées.

Section 2 : Cellules, moteurs et systèmes des ATP (KNO)

Un pilote d’ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Déterminer la classe ou catégorie d’aéronef sur la base des définitions de l’OACI.
- Démontrer la connaissance des principes opérationnels applicables, tels que :
 - Composants
 - Aérodynamique
 - Masse et centrage
 - Lancement
 - Décollage, montée initiale, mise en palier, vol stationnaire, vol avant
 - Opérations de vol, missions et manœuvres
 - Atterrissage et récupération

Cellules

Un pilote d’ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire comment décider si une cellule est en état de navigabilité après la découverte d’un élément anormal lors d’une inspection avant le vol.

Systèmes électriques

Un pilote d’ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer l’importance de maintenir les composants à l’intérieur des limites des spécifications recommandées par le constructeur en ce qui concerne l’humidité, la température et toute autre limite liée à l’environnement.
- Expliquer ce qu’est une qualification d’étanchéité de l’ATP et les limites de cette qualification.
- Décrire comment déterminer la consommation de la batterie pendant le vol.

Redondances et éléments critiques

Un pilote d’ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Indiquer l'intérêt d'intégrer une redondance dans les scénarios d'exploitation d'un SATP.
- Démontrer une capacité à anticiper et à planifier les défaillances et les anomalies du système lors de l'élaboration de procédures d'atténuation.
- Décrire comment déterminer les points uniques de défaillance d'un SATP.
- Décrire les défaillances latentes et comment déterminer les conditions de fonctionnement anormales.
- Expliquer comment les vérifications avant vol et la maintenance planifiée peuvent protéger contre les défaillances latentes.
- Décrire les défaillances en cascade des systèmes ou des composants.
- Décrire les systèmes de protection du domaine de vol et leur fonction.

Poste de contrôle au sol (GCS)

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Indiquer l'importance de l'orientation de l'antenne.
- Déterminer l'altitude du GCS.
- Décrire les différentes mesures d'altitude liées à la position du poste de contrôle au sol (HAE, AGL, ASL, barométrique corrigée, altitude-pression) et comment les convertir.
- Démontrer une compréhension des facteurs externes qui peuvent nuire au fonctionnement du GCS.

Données et liaisons de commande et de contrôle (C2)

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Évaluer l'environnement de radiofréquence (RF) et prévoir l'incidence qu'il peut avoir sur l'utilisation d'un SATP.
- Discuter de la liaison perdue, des méthodes de récupération et des procédures d'urgence.
- Expliquer le but et la fonction d'un système C2 d'un SATP.
- Décrire la pertinence de l'utilisation d'une liaison radio, cellulaire ou satellite C2 pour la télémétrie et le contrôle d'un ATP dans différents environnements opérationnels.
- Décrire les limites techniques des différents types de liaisons C2 et les méthodes utilisées pour augmenter la portée et la robustesse des signaux.
- Décrire la différence entre la latence et la bande passante.
- Décrire l'incidence de la vitesse des données sur la bande passante.
- Expliquer la redondance des fournisseurs d'accès Internet et la redondance des sources d'alimentation en ce qui concerne les postes de contrôle au sol basés sur l'Internet et les liaisons C2 ou C3.

- Expliquer comment les appareils locaux et portables peuvent être contrôlés pour réduire les interférences.

Ondes radio – Caractéristiques et modulation

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer les principes de la relation inverse du carré d'une onde radio par rapport à la puissance et à la distance.
- Expliquer le spectre de radiofréquences et comment il est divisé.
- Expliquer quelles bandes de fréquences sont autorisées pour l'utilisation d'un SATP au Canada, et quand il faut demander l'approbation pour l'utilisation d'une fréquence.
- Expliquer les caractéristiques des ondes radio et de leur propagation.
- Décrire la signification de l'atténuation et la façon dont les signaux peuvent être touchés.
- Expliquer les conditions environnementales qui peuvent avoir une incidence sur l'intégrité de la liaison de C2.
- Expliquer comment la propagation par trajets multiples et la réflexion des signaux peuvent avoir une incidence sur les liaisons de C2.
- Expliquer l'effet attendu de la diversité spatiale sur le C2.
- Décrire la zone de Fresnel entourant une liaison de C2 et sa vulnérabilité.
- Expliquer les mesures de base à suivre pour maximiser la puissance du signal lors des missions à longue distance.
- Déterminer les principales fréquences et les principaux types de modulation utilisés pour les liaisons C2 d'un SATP.
- Décrire les avantages et les inconvénients des différents types de liaisons de C2.

ANTENNES

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer l'importance de l'intégrité de l'antenne avant le vol.
- Expliquer comment se référer aux renseignements du constructeur concernant les antennes nécessaires au vol.

Interférence électromagnétique (EMI)

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Déterminer les sources potentielles d'EMI dans un environnement d'utilisation de SATP, y compris l'indice K.
- Décrire le rayonnement harmonique et l'effet qu'il peut avoir sur les signaux radio.

- Comprendre comment utiliser les mesures EMI pour limiter au minimum les interférences de la liaison de C2.

Batteries

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les risques liés au transport des batteries lithium-ion.
- Décrire la pertinence de la *Loi sur le TMD* en ce qui concerne le transport des batteries LiPo.
- Décrire comment une manipulation, une utilisation ou un stockage inappropriés peuvent avoir une incidence sur la capacité de la batterie.

Circuits carburant

- Décrire les circuits carburant.
- Décrire les dangers liés aux différents types de carburant.
- Décrire les méthodes permettant d'évaluer la quantité et la consommation de carburant dans différentes conditions de vol.
- Décrire les techniques sûres de stockage et de manipulation des carburants.
- Décrire les techniques de mise à la terre/masse appropriées.

Pilotes automatiques

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Indiquer le but des systèmes de gestion de vol automatisés d'un ATP.
- Décrire les limites d'un système automatisé de gestion des vols.
- Déterminer les défauts éventuels du système automatisé de gestion des vols.
- Décrire les actions du système de gestion de vol automatisé dans des situations anormales et d'urgence (par exemple, perte de contrôle, perte de poussée).
- Déterminer les précautions à prendre lors de la programmation d'un système automatisé de gestion des vols.
- Décrire les effets potentiels sur un pilote automatique en cas de défaillance d'un système.
- Décrire les différents niveaux d'autonomie du pilote automatique.
- Décrire comment un pilote automatique lance une procédure de fin de vol ou comment une procédure de retour à la base (RTH) est amorcée.

Propulsion

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les caractéristiques des différents types de systèmes de propulsion.
- Décrire les moteurs à deux temps et à quatre temps.
- Expliquer le comportement de l'aéronef à la suite d'une défaillance du système de propulsion.

Charges utiles

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Définir ce qui constitue la charge utile par rapport au reste du système.
- Décrire les considérations relatives aux charges utiles qui sont simplement transportées, par rapport à celles qui font partie intégrante de l'ATP à des fins opérationnelles.
- Décrire les effets des charges utiles intégrées sur le système d'ATP, en ce qui concerne le rendement et la consommation de carburant ou d'énergie.
- Décrire les charges utiles qui peuvent être modifiées en cours de vol.
- Déterminer ce qui est considéré comme une charge utile d'origine ou une charge utile ajoutée par l'utilisateur.
- Expliquer l'obligation d'être correctement formé et de suivre les instructions du constructeur concernant le transport des charges utiles et le bon fonctionnement des capteurs.
- Expliquer les éventuelles limites ou incidences opérationnelles liées au transport de charges utiles.

Systemes de lancement et de récupération

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Définir les différentes zones de danger associées aux opérations de lancement et de récupération.
- Décrire les différentes méthodes de lancement et de récupération d'un SATP, y compris les plateformes de lancement mobiles.
- Décrire les actions critiques et les priorités en cas de défaillance ou d'urgence pendant le lancement et la récupération.

Maintenance et tenue de dossiers

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Suivre les instructions du constructeur en ce qui concerne les exigences de maintenance, y compris la nécessité d'une vérification indépendante, le cas échéant.

Compas magnétique

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer comment un capteur de compas est généralement utilisé par un SATP.
- Décrire quand l'étalonnage est nécessaire.
- Décrire les anomalies du champ magnétique.
- Décrire le comportement attendu d'un SATP typique lorsqu'il rencontre des anomalies magnétiques.

Altimètre

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer le but du calage de l'altimètre barométrique pour les aéronefs avec équipage à bord.
- Décrire comment la région de calage altimétrique et la région d'utilisation de la pression standard peuvent avoir une incidence sur les exploitations d'un SATP.
- Décrire la différence entre l'altitude GPS et l'altitude barométrique.
- Décrire la différence entre les altitudes ellipsoïdales et géométriques.
- Décrire comment convertir l'altitude GPS en altitude ASL.

Anémomètre

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire la différence entre la vitesses indiquée et la vitesses sol.
- Décrire le système utilisé pour la vitesse de l'ATP.

Unité de mesure inertielle (UMI)

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les effets d'une UMI non calibrée ou défectueuse.

Systèmes de détection et d'évitement (DAA)

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Démontrer une compréhension des principes du DAA (c'est-à-dire le ratio de risque et l'ARC).
- Décrire les différents types, les forces et les faiblesses de chaque type de capteur DAA.
- Expliquer l'effet de la portée du capteur sur la zone dans laquelle un SATP peut se déplacer.
- Décrire la prévention automatique des collisions par rapport à la prévention manuelle des collisions.
- Décrire la planification des manœuvres d'évitement pertinentes pour les systèmes DAA.
- Décrire la fonction et les limites des systèmes de détection visuelle par caméra.

- Décrire la fonction et les limites d'un RADAR embarqué et au sol.
- Décrire les exigences d'un système DAA basé sur la vision.

Système mondial de navigation par satellite (GNSS/GPS)

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire l'effet de l'activité solaire sur les signaux GNSS.
- Décrire les limites de signal dues à l'environnement de vol et à la géographie.
- Décrire les différentes solutions de positionnement GNSS et différents systèmes de renforcement.

Section 3 : Facteurs humains (SAW / KNO / LTW / WLM / PSB)

Physiologie de l'aviation

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les effets des facteurs environnementaux sur la performance des pilotes d'ATP.
- Décrire les effets des facteurs environnementaux sur la performance des observateurs visuels.
- Décrire l'incidence de la fatigue, de la température et d'autres conditions environnementales sur les opérations de vol.

Psychologie de l'aviation

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les 5 attitudes dangereuses en aviation (Machisme, Impulsivité, Résignation, Invulnérabilité et Anti-autorité)
- Décrire l'importance de la gestion des ressources de l'équipage dans les opérations de SATP.
- Décrire l'incidence potentielle des facteurs propres à l'utilisation d'un SATP, tels que l'absence de destin partagé, la possibilité d'une prise de risque accrue, la responsabilité de la fin du vol et la possibilité de disposer du SATP.
- Se rappeler du deuxième niveau du « modèle des actes dangereux » de John Reason qui comprend les actions involontaires suivantes :
 - Oublis.
 - Distractions.
 - Erreurs.
 - Violations.

- Décrire l'importance de la connaissance de la situation et les facteurs qui peuvent contribuer à sa dégradation dans les opérations en BVLOS.
- Décrire la complaisance à l'égard de l'automatisation.

Relation pilote – équipement/matériel

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer comment gérer une interruption d'une liste de vérifications ou d'un vol.
- Décrire les effets de la dépendance à l'automatisation.
- Décrire les moments qui conviennent à l'utilisation de l'automatisation par rapport à la commande manuelle.

Relations interpersonnelles

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les principes de la gestion des ressources en équipage multiple.
- Décrire les méthodes de communication efficace et de résolution des conflits.

Section 4 : Météorologie (APK / KNO)

L'atmosphère terrestre

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les propriétés de l'atmosphère qui influencent la densité de l'air.
- Décrire les conditions de l'atmosphère type.

Pression atmosphérique

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer le mouvement de l'air découlant des systèmes de haute et de basse pression, de la convergence et de la divergence.
- Expliquer les effets de la température sur le taux de changement de la pression en fonction de la hauteur.
- Expliquer l'effet de la température sur la densité de l'air en relation avec les performances et le rendement.

Aspects météorologiques de l'altimétrie

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Se rappeler les facteurs qui influencent l'altitude-densité.
- Évaluer la météo et l'altitude-densité pour les performances prévues (décollage et lancement) et les limites du domaine de vol.
- Expliquer l'altitude-pression.
- Expliquer comment l'altitude-densité affecte les performances et les instruments.

Humidité

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer les effets potentiels de l'humidité sur un SATP.
- Expliquer comment prévoir les conditions de brouillard, de précipitations ou de givrage.

Couches en surface

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer comment le brouillard, la brume, la fumée ou d'autres particules peuvent avoir une incidence sur l'exploitation des ATP.
- Déterminer les éléments qui peuvent dissiper ces couches en surface.
- Expliquer comment un nuage bas peut avoir un effet sur la circulation aérienne des anciens aéronefs.

Turbulence

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer l'effet de la turbulence mécanique sur la stabilité d'un ATP et son effet sur les capacités opérationnelles.
- Expliquer comment les commandes de vol des ATP et la stabilisation de la caméra peuvent masquer le niveau de turbulence subi par l'ATP.

Vent

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer les causes et les risques des rafales de vent.
- Décrire l'écoulement de l'air en milieu urbain et les éléments qui affectent celui-ci.
- Se familiariser avec le matériel d'orientation de l'exploitant en ce qui concerne l'écoulement de l'air en milieu urbain.

Fronts et conditions météorologiques associées

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Discuter des effets des fronts météorologiques sur l'exploitation des ATP.
- Décrire les conditions et les zones frontales qui produisent de la pluie verglaçante.

Givrage des aéronefs

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Déterminer les conditions atmosphériques qui créent le givre, la pluie verglaçante, la bruine verglaçante et le brouillard givrant.
- Expliquer quelles sont les surfaces qui présentent un danger en raison de leur susceptibilité à l'accumulation de glace.
- Décrire comment les parties d'un ATP peuvent être touchées par le givrage et les symptômes qui peuvent être présents lors d'une situation de givrage.
- Décrire les situations et les types de givrage qui peuvent se produire au sol ou en vol.
- Démontrer la capacité à reconnaître et à prévoir les conditions de givrage pour l'utilisation prévue d'un ATP.
- Déterminer si l'ATP est capable de voler dans des conditions de givrage connues et quelles sont les limites du constructeur.

Orages

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer comment éviter les risques liés aux orages.

Services météorologiques offerts aux pilotes

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Déterminer les conditions météorologiques locales lorsqu'il n'existe pas de source d'information officielle.
- Déterminer les sources des bulletins météorologiques.
- Déterminer les tendances météorologiques et la manière dont elles peuvent être utilisées pour prévoir le brouillard ou les conditions de givrage.
- Évaluer les prévisions météorologiques par rapport aux exigences des postes de contrôle, aux liaisons de C2 et aux exigences liées aux ATP.
- Pouvoir extraire des renseignements météorologiques importants d'une GFA.

Section 5 : Navigation (APK / KNO / SAW / PSD)

Définitions

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Démontrer une compréhension des termes et définitions de la navigation et de leurs utilisations.

Cartes

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Déterminer la validité d'une publication aéronautique.
- Démontrer la capacité d'interpréter les cartes aéronautiques : VNC et VTA.
- Déterminer un espace aérien contrôlé ou non contrôlé sur une carte aéronautique.
- Détermination de l'élévation du sol à partir d'une carte.
- Utiliser les CFS ou une autre publication approuvée pour déterminer les exploitants d'aérodrome ainsi que les organismes de contrôle de la circulation aérienne.
- Démontrer la capacité de réconcilier et de valider les sources de données non officielles avec les sources officielles.
- Démontrer la capacité de relever la latitude et la longitude sur des cartes aéronautiques.
- Démontrer la capacité de trouver des emplacements sur des cartes aéronautiques en utilisant la latitude et la longitude.

Planification du vol

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Démontrer la capacité d'utiliser un logiciel de planification de vol et confirmer l'utilisation de sources de données valides.
- Fournir des calculs de temps, de distance, d'énergie et d'autonomie en tenant compte de l'effet du vent sur la vitesse sol.
- Démontrer comment déterminer l'effet du vent sur la portée et l'autonomie.
- Déterminer l'effet du vent sur les plans d'urgence, y compris les procédures de retour à la base et autres procédures de fin de vol.
- Tenir compte des procédures et des itinéraires de fin de vol lors de la planification de l'opération.
- Trouver des obstacles sur une carte et déterminer leur hauteur.
- Décrire le relief numérique, y compris le modèle numérique de surface (MNS) et le modèle numérique d'élévation (MNE), et les questions liées à l'évitement des obstacles et du relief.
- Démontrer la capacité de déterminer les zones où se trouvent d'autres utilisateurs de l'espace aérien, les zones de vol de planeurs et d'ultra-légers, les zones de paravoile, etc.
- Déterminer la densité de population d'une zone donnée.

- Tenir compte des aspects environnementaux des opérations proposées, notamment le bruit, les rencontres avec la faune, etc.
- Expliquer la responsabilité en ce qui concerne le maintien de l'ATP à l'écart d'une autre personne et des zones peuplées.
- Démontrer comment déterminer la densité de population d'une zone donnée.
- Décrire comment planifier les procédures de DAA.
- Calculer le point critique / point de non-retour.
- Décrire les effets d'un vol à l'intérieur d'endroits qui peuvent avoir des effets sur la réception GPS et imposer des limites aux pilotes automatiques.
- Déterminer, à partir d'une carte, la fréquence qu'il convient de surveiller.
- Démontrer la capacité à localiser des sites d'atterrissage de dégagement de secours et d'urgence possibles à l'aide de cartes aéronautiques.

Section 6 : Opérations de vol (WLM / SAW / KNO / LTW)

Généralités

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire la nécessité et les éléments d'une structure opérationnelle requise par un CES.
- Décrire les dangers qui peuvent survenir dans différentes zones géographiques ou topographiques.
- Faire le lien entre la détermination des dangers et les mesures d'atténuation de risques réalisables qui appuient une gestion des risques efficace.
- Décrire ce qu'est un CONOPS et pourquoi il est important.
- Décrire la modélisation du terrain et les considérations relatives aux limites AGL minimales et maximales.
- Démontrer la capacité de gérer le temps de vol, les niveaux de carburant et les niveaux de batterie.
- Démontrer comment les estimations de temps de vol sont calculées et quels sont les facteurs qui affectent leur exactitude.
- Démontrer une compréhension du carburant et de l'alimentation par batterie de réserve ou de secours.
- Décrire comment utiliser une étude de site pour localiser les aérodromes non enregistrés et créer une meilleure connaissance de la situation globale de l'opération.
- Démontrer la capacité de modifier un plan de vol une fois que l'utilisation de l'ATP a commencé.

Graphiques/données sur les performances

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Déterminer les limites du vent à partir des données du constructeur.
- En utilisant les données de performance de l'ATP, déterminer les performances de l'ATP.

Masse et centrage

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Démontrer quand un devis de masse et centrage doit être rempli.
- Décrire le concept de multirotor / ascension verticale à « enveloppe circulaire » et l'écart tolérable du centre de gravité.
- Se rappeler les recommandations et déclarations du constructeur par rapport aux changements apportées par l'exploitant.

Contamination des surfaces critiques de l'aéronef

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les différents types de contaminants et leur effet sur l'ATP et ses différents composants.

Utilisations de l'ATP

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Déterminer et évaluer les voies d'accès pour les opérations normales et d'urgence.
- Évaluer les considérations environnementales liées aux opérations.
- Démontrer comment déterminer la densité de population.
- Décrire comment planifier les procédures de DAA.

Services et procédures de la circulation aérienne

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Convertir et comparer les comptes rendus d'altitude de l'ATC et des pilotes aux altitudes de l'ATP.
- Reconnaître et interpréter les comptes rendus de position pertinents.

Section 7 : Théorie du vol (KNO / FPM)

Théorie du vol

- Décrire les effets d'une masse opérationnelle plus élevée.

Principes de vol

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire comment la portance se produit dans les différents types d'ATP.
- Décrire l'effet du pas de l'hélice sur la puissance utilisée et les performances.
- Décrire comment la poussée est créée par une hélice.

Stabilité

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Expliquer pourquoi il est important de rester à l'intérieur des limites de centre de gravité du constructeur en ce qui concerne la stabilité.

Section 8 : Radiotéléphonie (APK / KNO / PSD / COM)

Communications

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les exigences pour l'utilisation d'une radio VHF.
- Décrire l'utilisation de la radio dans l'espace aérien non contrôlé.
- Décrire l'équipement de communication qui convient pour l'opération prévue.

Radios et communications pour les membres d'équipage au sol

Un pilote d'ATP effectuant des opérations complexes de niveau 1 doit pouvoir :

- Décrire les facteurs ayant un effet sur les autres formes de communication (téléphone cellulaire, texte, signaux visuels).