



FORMATION PPL(A)

PROGRAMME DE FORMATION PPL(A) FORMATION THEORIQUE & PRATIQUE





LISTE DES REVISIONS

| REVISION | VERSION | DATE | PAGES MODIFIEES | NOTES |
|----------|---------|------------|-------------------------------------|--------------|
| 0 | 1 | 19/08/2018 | INITIAL | INITIAL |
| 0 | 2 | 14/11/2018 | GEN 1 | AMC EASA DTO |
| 1 | 1 | 08/04/2020 | TDM 1, 2 THO 1, 6, 7 PRT 2, 3 | MAJ AIRCREW |

LISTE DES PAGES EN VIGUEUR

| GESTION | | GENERALITES | | THEORIQUE | |
|----------|------------|-------------|------------|-----------|------------|
| Page | Date | Page | Date | Page | Date |
| TITRE | 08/04/2020 | GEN 1 | 08/04/2020 | THO 1 | 08/04/2020 |
| LPV 1 | 08/04/2020 | GEN 2 | 08/04/2020 | THO 2 | 08/04/2020 |
| TDM 1 | 08/04/2020 | | | THO 3 | 08/04/2020 |
| TDM 2 | 08/04/2020 | | | THO 4 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 5 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 6 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 7 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 8 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 9 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 10 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 11 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 12 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 13 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 14 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 15 | 08/04/2020 |
| | | | | THO16 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 17 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 18 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 19 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 20 | 08/04/2020 |
| | | | | THO 21 | 08/04/2020 |
| PRATIQUE | | | | | |
| Page | Date | | | | |
| PRT 1 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 2 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 3 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 4 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 5 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 6 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 7 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 8 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 9 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 10 | 08/04/2020 | | | | |
| PRT 11 | 08/04/2020 | | | | |



NOTICE DE REVISION

| Révision | Section | Principales modifications |
|----------|---------|---|
| 1 | NDR | Notice de révision : ajout d'une notice expliquant les principales modifications. |
| | 2.2.1 | Répartition « examens communs / spécifiques » : l'examen « navigation » devient un examen commun à l'avion et à l'hélicoptère. Il était préalablement spécifique à chaque catégorie d'aéronef. Cela signifie qu'un pilote d'hélicoptère souhaitant passer son théorique « avion » n'a plus besoin de repasser la « navigation ». |
| | 2.2.3 | Météorologie : le contenu du programme théorique relatif à l'examen « météorologie » a été complété. Dans la pratique, l'ensemble des « nouveaux sujets » étaient généralement déjà étudiés. |
| | 3.4.2 | Le modèle de livret stagiaire ANPI est conseillé, toutefois il peut être remplacé par un autre modèle. Les informations essentielles concernant les séances doivent simplement être archivées (date, moyen utilisé, sujets traités). Ajout de la possibilité pour l'instructeur d'indiquer son nom (ou trigramme) pour chaque séance de formation. |

Table des matières

| | | |
|--------|---|--------|
| 0. | <u>Livret formation PPL(A)</u> | TITRE |
| 0.1. | <u>Liste des révisions</u> | LPV 1 |
| 0.2. | <u>Liste des pages en vigueur</u> | LPV 2 |
| 0.3. | <u>Notice de révision</u> | TDM 1 |
| 0.4. | <u>Table des matières</u> | TDM 2 |
| 1. | <u>Généralités</u> | GEN 1 |
| 1.1. | <u>Préambule</u> | GEN 1 |
| 1.2. | <u>Objet de la formation</u> | GEN 1 |
| 1.3. | <u>Niveau de performance attendu</u> | GEN 1 |
| 1.4. | <u>Contraintes liées à la formation</u> | GEN 1 |
| 1.5. | <u>Conditions d'entrée en formation</u> | GEN 2 |
| 1.6. | <u>Planning de formation</u> | GEN 2 |
| 1.7. | <u>Dossier de formation</u> | GEN 2 |
| 1.7.1. | <u>Généralité</u> | GEN 2 |
| 1.7.2. | <u>Composition des dossiers</u> | GEN 2 |
| 1.7.3. | <u>Formation à la sécurité</u> | GEN 2 |
| 1.7.4. | <u>Epreuves et examens</u> | GEN 3 |
| 1.7.5. | <u>Efficacité de la formation</u> | GEN 3 |
| 1.7.6. | <u>Standardisation</u> | GEN 3 |
| 2. | <u>Formation théorique</u> | THO 1 |
| 2.1. | <u>Option 1 : formation déléguée à un organisme tiers (DTO / ATO)</u> | THO 1 |
| 2.2. | <u>Option 2 : formation assurée par le DTO</u> | THO 1 |
| 2.2.1. | <u>Présentation de la formation théorique</u> | THO 1 |
| 2.2.2. | <u>Attestation de formation pratique</u> | THO 1 |
| 2.2.3. | <u>Programme de formation théorique</u> | THO 2 |
| 3. | <u>Formation pratique</u> | PRT 1 |
| 3.1. | <u>Exercices en vol</u> | PRT 1 |
| 3.2. | <u>Phases de formation</u> | PRT 1 |
| 3.3. | <u>Organisation de la formation</u> | PRT 1 |
| 3.3.1. | <u>Formation théorique associée à la formation pratique</u> | PRT 1 |
| 3.3.2. | <u>Compétences</u> | PRT 2 |
| 3.3.3. | <u>Système de notation</u> | PRT 2 |
| 3.4. | <u>Renseignement des documents</u> | PRT 2 |
| 3.4.1. | <u>Carnet de vol & carnet de route</u> | PRT 2 |
| 3.4.2. | <u>Livret de progression</u> | PRT 2 |
| 3.4.3. | <u>Autorisation de vol en solo supervisé</u> | PRT 3 |
| 4. | <u>Programme type</u> | PRT 4 |
| 4.1. | <u>Phase « Maniabilité »</u> | PRT 4 |
| 4.2. | <u>Phase « Navigation »</u> | PRT 8 |
| 4.3. | <u>Phase « Révisions »</u> | PRT 11 |
| 5. | <u>Bilan de la formation et amélioration</u> | PRT 11 |

LIVRET FORMATION PPL(A)

1. Généralités

1.1. Préambule

La présente formation PPL(A) est conforme aux règlements AIRCREW et aux AMC associés, notamment :

| Livret formation | IR | AMC & GM | Notes |
|------------------|------------------|------------------------|---------------------|
| § 1.5 | FCL.200 | | Age minimum |
| | FCL.020 | | Elève pilote |
| | MED.A.030 | AMC1 FCL.A.030 | Certificat médicaux |
| § 1.7.1 | DTO.GEN.220 | | Archivage |
| | DTO.GEN.140 | | Accès |
| § 1.7.4 | FCL.210.A PPL(A) | AMC1 FCL.210 PPL(A) | Formation pratique |
| § 2 | FCL.210 | AMC1, 2, 3 FCL. 210 | Formation théorique |
| | FCL.215 | AMC1, 2, 3, 4 FCL. 215 | Examen théorique |
| § 3 | FCL.210.A PPL(A) | AMC1 FCL.210.A PPL(A) | Formation pratique |
| | FCL.235 PPL | AMC1 FCL.235 PPL | Examen pratique |
| § 4 | FCL.210.A PPL(A) | AMC1 FCL.210.A PPL(A) | Formation pratique |

La formation théorique est :

- Soit assurée en propre par le DTO selon le programme présenté ci-après,
- Soit déléguée à un organisme tiers, lui-même ATO ou DTO.

La formation pratique est assurée selon le programme présenté ci-après.

Le livret stagiaire permet le suivi de la formation du pilote.

1.2. Objet de la formation

L'ensemble de la formation théorique et pratique proposée permet d'acquérir les connaissances et compétences permettant d'exercer les privilèges associés à la licence PPL(A).

1.3. Niveau de performance attendu

Le niveau atteint par le stagiaire en fin de formation devra :

- Permettre la présentation à l'examen pratique PPL(A)
- Permettre d'exercer la fonction de Commandant de bord d'un avion de classe monomoteur à piston (SEP(T)) ou un motoplaneur (TMG) avec des passagers dans des conditions de sécurités acceptables.

1.4. Contraintes liées à la formation

L'instructeur organise la formation à son souhait, il l'adapte tant aux contraintes externes (météo, environnement...) qu'aux contraintes internes (élève, flotte DTO...).

Il devra simplement s'assurer d'avoir vu l'ensemble des points requis associés à chacune des phases significatives de la formation : 1^{er} vol en solo supervisé (local), 1^{ère} navigation en solo supervisé, test PPL(A). Certains items peuvent toutefois être reportés à la phase suivante selon l'appréciation de l'instructeur (vent de travers par exemple). Tous les items doivent être traités avant la présentation au test PPL(A).

1.5. Conditions d'entrée en formation

Les conditions minimales suivantes permettent d'entrer en formation PPL(A) :

- Expérience aéronautique : aucune
- Age minimal : 14 ans (conseillé, ceci ne constitue pas une limitation à l'entrée en formation)
- Age minimal pour les vols en solo supervisé : 16 ans
- Certificat médical : Classe 2 minimum avant tout vol réalisé en solo supervisé
- Délivrance de la licence : 17 ans
- Evaluation préalable : aucune
- Langue : l'instructeur et le stagiaire doivent être capables de communiquer dans la même langue

1.6. Planning de formation

L'instructeur organise la formation à son souhait, en accord avec l'élève, en tenant compte notamment :

- De la fatigue,
- Des sujets abordés,
- Des disponibilités et capacités cognitives de l'élève.

1.7. Dossiers de formation

1.7.1. Généralités

Les dossiers de formation sont constitués du livret stagiaire (suivi de la formation) et des documents listés ci-après.

Archivage : les livrets stagiaires des stagiaires sont archivés 3 ans après la fin de formation.

Confidentialité : seules les personnes en lien direct avec la formation ont accès aux livrets stagiaires.

1.7.2. Composition des dossiers

Le dossier comporte tous les éléments suivants :

- Informations stagiaires :
 - o État civil dont la copie d'une pièce d'identité ;
 - o Renseignement aéronautique : copie du certificat médical ;
 - o Pour les mineurs : autorisation parentale ou contrat de formation signés par les parents ou tuteurs légaux ;
- Information sur la formation : le livret stagiaire est à disposition de l'élève pilote.
- Suivi de la formation : intégré dans le livret stagiaire
 - o Compte-rendu de la formation théorique (si assurée par le DTO, à défaut l'attestation de réussite aux examens théoriques PPL(A)) ;
 - o Le relevé des heures de vols effectuées ;
 - o Le compte-rendu de chaque vol.

1.7.3. Formation à la sécurité

Les éléments liés à la sécurité, indissociable à toute formation aéronautique, sont traités tout au long de la formation PPL(A) principalement par l'instructeur.



1.7.4. Epreuves et examens

Le stagiaire est présenté aux examens théoriques et pratiques dès que l'instructeur estime que son niveau est acceptable. Il devra avoir traité l'ensemble du programme de formation, respectivement théorique ou pratique, et respecter les critères minimums d'expérience :

Les candidats à une PPL(A) devront avoir effectué au moins 45 heures d'instruction au vol sur avions ou TMG, dont 5 heures peuvent avoir été effectuées sur un FSTD, avec au moins:

- 25 heures d'instruction au vol en double commande; et
- 10 heures de vol en solo supervisé, comportant au minimum 5 heures de vol en campagne en solo avec au moins 1 vol en campagne d'un minimum de 270 km (150 NM), au cours duquel 1 atterrissage avec arrêt complet doit être effectué sur 2 aérodromes autres que l'aérodrome de départ.

Echec aux examens :

En cas d'échec à un examen, l'instructeur proposera au stagiaire une formation complémentaire adaptée lui permettant d'être représenté aux examens.

1.7.5. Efficacité de la formation

L'instructeur s'assure d'une efficacité de la formation satisfaisante et cohérente avec les attentes de l'élève. Dès lors que l'instructeur identifie une augmentation significative probable du volume de formation permettant d'acquérir les connaissances et compétences minimales attendues, l'instructeur doit en aviser l'élève.

1.7.6. Standardisation

La standardisation des formations est assurée par le respect d'un programme commun conforme aux exigences réglementaires (AIRCREW).

2. Formation théorique

2.1. Options 1 : formation déléguée à un organisme tiers (DTO / ATO)

La formation est déléguée à un organisme tiers responsable de la formation théorique.

Le DTO assurant la formation pratique s'assurera que le pilote dispose de l'attestation de réussite aux examens théoriques avant de le présenter à l'examen pratique.

2.2. Option 2 : formation assurée par le DTO

2.2.1. Présentation de la formation théorique

La formation théorique PPL(A) couvre au travers de 9 modules l'ensemble des sujets requis à l'AMC1-FCL.215 :

- Examens communs :
 - o Réglementation (droit aérien)
 - o Performance humaine
 - o Météorologie
 - o Communications
 - o Navigation
- Examens spécifiques « avion » :
 - o Connaissance générale de l'aéronef
 - o Principe du vol
 - o Performance et préparation du vol
 - o Procédures opérationnelles

L'instructeur assure la formation théorique de l'élève, à l'aide d'éventuels supports pédagogiques distribués dans le commerce.

2.2.2. Attestation de formation théorique

Une attestation intégrée dans le livret stagiaire atteste de la réalisation de l'ensemble de la formation théorique permettant d'être présenté à l'examen théorique.

| Module | Emargement stagiaire | Nom de l'instructeur terminant la formation | Emargement instructeur |
|------------------------------------|----------------------|---|------------------------|
| Réglementation | | | |
| Performance humaine | | | |
| Météorologie | | | |
| Communication | | | |
| Connaissance générale de l'aéronef | | | |
| Principe du vol | | | |
| Navigation | | | |
| Performance et préparation du vol | | | |
| Procédures opérationnelles | | | |

2.2.3. Programme de formation théorique

FORMATION THEORIQUE PPL(A)

Réglementation

1. DROIT AÉRIEN ET PROCÉDURES ATC

Droit international : conventions, accords et organisations

La Convention sur l'Aviation Civile Internationale (Chicago), Doc. 7300/6

Partie I Navigation aérienne : éléments pertinents des chapitres suivants :

- (a) principes généraux et application de la convention ;
- (b) survol des territoires des États contractants ;
- (c) nationalité des avions ;
- (d) mesures pour faciliter la navigation aérienne ;
- (e) conditions à remplir par les aéronefs ;
- (f) normes internationales et pratiques recommandées ;
- (g) validité des certificats et des licences mentionnés ;
- (h) notification des différences.

Partie II l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale : objectifs et composition

Annexe 8 : Navigabilité des aéronefs

Préface et définitions

Certificat de navigabilité

Annexe 7 : Marques de nationalité et d'immatriculation des aéronefs

Préface et définitions

Marques communes et marques d'immatriculation

Certificat d'immatriculation et de nationalité des aéronefs

Annexe 1 : Licences du personnel

Définitions

Éléments pertinents de l'annexe 1 en relation à la Partie FCL et à la Partie-Médical

Annexe 2 : Règles de l'air

Définitions essentielles, applicabilité des règles d'air, des règles générales (excepté le survol maritime), règles de vol à vue, signaux et interception des aéronefs civils

Procédures de vol : exploitation technique des aéronefs doc. 8168-ops/611, volume 1

Procédures de calage altimétrique (doc. OACI 7030 - procédures supplémentaires régionales)

Conditions de base (excepté les tableaux), procédures applicables aux exploitants et aux pilotes (excepté les tableaux)

Modes opératoires radar secondaire de surveillance (Doc OACI 7030 – procédures supplémentaires régionales)

Fonctionnement des transpondeurs

Phraséologie

Annexe 11 : Doc. 4444, gestion du trafic aérien

Définitions

Dispositions générales pour les services de la navigation aérienne

Séparation visuelle à proximité des aérodromes

Procédures pour les services de contrôle d'aérodrome

Service radar

Service de l'information de vol et service d'alerte

Phraséologies

Procédures liées aux urgences, à la panne de communications et aux événements en exploitation

Annexe 15 : Service de l'information aéronautique

Introduction, définitions essentielles

AIP, AIRAC NOTAM et AIC

Annexe 14, volume 1 et 2 : Aérodromes

Définitions

Caractéristiques des aérodromes : état de l'aire de mouvement et des aménagements afférents

Aides visuelles à la navigation :

- (a) dispositifs indicateurs et de signalisation ;
- (b) marquages ;
- (c) feux ;
- (d) signes ;



(e) balisages.

Aides visuelles pour baliser les obstacles :

- (a) balisage des objets ;
- (b) éclairage des objets.

Aides visuelles pour signaler les restrictions d'utilisation de certaines zones

Secours et autres services :

- (a) service de sauvetage et de lutte contre l'incendie ;
- (b) service de gestion des aires.

Annexe 12 : Recherche et sauvetage

Définitions essentielles

Procédures opérationnelles :

- (a) procédures pour un CDB sur le site d'un accident ;
 - (b) procédures pour un CDB interceptant une transmission de détresse ;
 - (c) signaux pour la recherche et le sauvetage signaux
- (a) signaux avec un véhicule à la surface ;
 - (b) code des signaux visuels en vol ou au sol ;
 - (c) signaux visuels en vol ou au sol.

Annexe 17 : Sécurité

Généralités : buts et objectifs

Annexe 13 : Enquêtes sur les accidents d'aéronefs

Définitions essentielles

Droit national

Droit national et différences aux annexes appropriées de l'OACI et aux règlements UE appropriés.

Facteur Humain

2. PERFORMANCE HUMAINE

Facteurs humains : concepts de base

Facteurs humains dans l'aviation

Devenir un pilote compétent

Physiologie de base appliquée à l'aviation et hygiène

L'atmosphère :

- (a) composition ;
- (b) lois des gaz.

Appareils respiratoires et circulatoires :

- (a) besoin en oxygène des tissus ;
- (b) anatomie fonctionnelle ;
- (c) formes principales d'hypoxie (hypoxique et anémique) :
 - (1) sources, effets et mesures de prévention contre le mon
 - (2) mesures de prévention contre l'hypoxie ;
 - (3) symptômes de l'hypoxie.
- (d) hyperventilation ;
- (e) les effets des accélérations sur l'appareil circulatoire ;
- (f) hypertension et maladie cardiaque coronaire.

Homme et environnement

Système nerveux central, périphérique et autonome

Vision :

- (a) anatomie fonctionnelle ;
- (b) vision fovéale et périphérique ;
- (c) vision binoculaire et monoculaire ;
- (d) repères pour la vision monoculaire ;
- (e) vision nocturne ;
- (f) techniques de balayage visuel et de détection et importance de la surveillance extérieure ;
- (g) vision défectueuse.

Audition :

- (a) anatomie descriptive et fonctionnelle ;
- (b) risques liés au vol pour l'audition ;
- (c) perte d'audition.

Équilibre :

- (a) anatomie fonctionnelle ;
- (b) mouvement et accélération ;
- (c) cinétose.

Intégration des entrées sensorielles :

- (a) désorientation spatiale : formes, reconnaissance et manière de l'éviter ;
- (b) illusions : formes, reconnaissance et manière de les éviter :
 - (1) origine physique ;
 - (2) origine physiologique ;
 - (3) origine psychologique.
- (c) problèmes à l'approche et à l'atterrissage.

Santé et hygiène

Hygiène personnelle : forme physique

Rythme biologique et sommeil

- (a) perturbations du rythme ;
- (b) symptômes, effets et gestion.

Domaines sensibles pour les pilotes :

- (a) maux mineurs communs comprenant le rhume, la grippe et le trouble gastroentérique ;
- (b) gaz enfermés et barotraumatisme (plongée sous-marine) ;
- (c) obésité ;
- (d) hygiène alimentaire ;
- (e) maladies infectieuses ;
- (f) nutrition ;
- (g) divers gaz et matériaux toxiques

Intoxication :

- (a) médicaments prescrits ;
- (b) tabac ;
- (c) alcool et drogues ;
- (d) caféine ;
- (e) automédication.



Psychologie aéronautique de base

Traitement humain de l'information

Attention et vigilance :

- (a) sélectivité de l'attention ;
- (b) attention divisée.

Perception :

- (a) illusions perceptuelles ;
- (b) subjectivité de la perception ;
- (c) processus de perception.

Mémoire :

- (a) mémoire sensorielle ;
- (b) mémoire de travail ou à court terme ;
- (c) mémoire à long terme incluant la mémoire motrice (aptitudes).

Erreur humaine et fiabilité

Fiabilité du comportement humain

Génération de l'erreur : environnement social (groupe, organisation)

Prise de décision

Concepts de prise de décision :

- (a) structure (phases) ;
- (b) limites ;
- (c) évaluation des risques ;
- (d) application pratique.

Évitement et gestion des erreurs : gestion du poste de pilotage

Conscience de la sécurité :

- (a) conscience des domaines de risque ;
- (b) conscience situationnelle.

Communications : communication verbale et non verbale

Comportement humain

Personnalité et comportement :

- (a) développement ;
- (b) influences environnementales.

Identification des attitudes dangereuses (prédisposition à l'erreur)

Surcharge et sous-charge de travail pour l'être humain

Stress :

- (a) définition ;
- (b) inquiétude et stress ;
- (c) effets du stress.

Fatigue et contrôle du stress :

- (a) types, causes et symptômes de fatigue ;
- (b) effets de la fatigue ;
- (c) stratégies pour faire face ;
- (d) techniques de gestion ;

(e) programmes pour entretenir la santé et la forme physique ;



Météorologie

3. MÉTÉOROLOGIE

L'atmosphère

Composition, limites et structure verticale
Structure de l'atmosphère
Troposphère

Température de l'air

Définition et unités
Distribution verticale de la température
Transfert de la chaleur
Gradients thermiques verticaux, stabilité et instabilité
Développement des inversions et types d'inversions
La température près de la surface terrestre, effets dus à la surface, variation journalière et saisonnière, effet des nuages et effet du vent

Pression atmosphérique

Pression barométrique et isobares
Variation de la pression avec l'altitude, Réduction de la pression au niveau moyen de la mer
Relations entre les centres de pression à la surface et les centres de pression en altitude

Densité de l'air

Relations entre la pression, la température et la densité
ISA
L'atmosphère standard OACI

Altimétrie

Terminologie et définitions
Altimètre et calcul des calages altimétriques
Calculs
Effet du flux d'air accéléré dû à la topographie

Vent

Définition et mesure du vent
Définition et mesure
Cause primaire du vent
Cause primaire du vent, le gradient de pression, la force de Coriolis et le vent de gradient
Variation du vent dans la couche de frottement
Effets de la convergence et de la divergence
Circulation générale autour du globe
Vents locaux : vent anabatique et catabatique, vent de montagnes et vallées, effets Venturi, brises de terre et de mer
Ondes orographiques : origine et caractéristiques
Turbulence : description et types, formation et localisation

Thermodynamiques

Humidité : vapeur d'eau dans l'atmosphère, taux de mélange, température et point de rosée, humidité relative
Changement d'état : condensation, évaporation, sublimation, congélation et fusion, chaleur latente
Processus adiabatique, stabilité de l'atmosphère

Nuages et brouillard

Formation des nuages et description : refroidissement par dilatation adiabatique et advection, types de nuages et classification, influence des inversions sur le développement des nuages
Brouillard, brumes et brumes sèches : aspect général, brouillard de rayonnement, d'advection, d'évaporation, frontal, orographique.

Précipitation

Développement des précipitations : processus
Type de précipitation, relation avec les types de nuages



Masses d'air et fronts

Masse d'air : description, classification et régions d'origine des masses d'air, modification des masses d'air

Fronts :

Aspects généraux,

Front chaud, nuages associés et temps

Front froid, nuages associés et temps

Secteur chaud, nuages associés et temps

Temps derrière un front froid

Occlusions, nuages associés et temps

Front stationnaire, nuages associés et temps

Mouvement des fronts et systèmes de pression, cycle de vie

Modification des éléments météorologiques au niveau d'une surface frontale

Systèmes de pression

Anticyclone : types, propriétés générales, anticyclones froids et chauds, dorsales et talwegs, subsidence

Dépression non frontales : thermique, orographiques, polaires, marais barométrique

Climatologie

Zones climatiques : circulation saisonnière dans la troposphère

Temps typique aux latitudes moyennes : configuration d'ouest, zones de hautes pression et de basse pression

Vents locaux et temps associé, effet de Foehn

Dangers en vol

Givrage : conditions d'accrétion de glace, types et dangers associés, évitement

Turbulence : effet sur le vol, évitement

Cisaillage de vent : définition, conditions météorologiques associées, effet sur le vol et évitement

Orages : conditions et processus de développement, prévision, situation et type

Structure des orages, cycle de vie, lignes de grain, électricité dans l'atmosphère, électricité statique, décharges électriques, développement et effet des micro-rafales, évitement des orages

Inversions : influence sur les performances de l'appareil

Danger dans les zones montagneuses : influence du relief sur les nuages et précipitations, passages frontaux, mouvements verticaux, ondes orographiques, cisaillements de vent, turbulence, accrétion de glace, développement et effet des inversion en vallées

Phénomènes de réduction de la visibilité : réduction de la visibilité causée par les précipitations et obscurcissement, réduction de la visibilité due à d'autres phénomènes

Information météorologique

Observation : de surface, radiosonde, satellite, radar, observation d'aéronef et reports

Cartes météorologiques : temps significatif et cartes de surface

Information pour la préparation du vol : messages météo aéronautiques, diffusion pour l'aviation, utilisation des documents, alertes météorologiques

Services météo : World Area Forecast System (WAFS) et stations météo



Communication

4. COMMUNICATIONS COMMUNICATIONS VFR

Définitions

Significations et importance des termes associés

Abréviations ATS

Le code Q groupes utilisés généralement dans les communications air-sol

Catégories de messages

Procédures générales d'utilisation

Transmission des lettres

Transmission des nombres (y compris information de niveau de vol)

Transmission de l'heure

Techniques de transmission

Mots et expressions conventionnelles (phraséologie appropriée en radiotéléphonie)

Indicatifs d'appel radiotéléphoniques pour stations aéronautiques comprenant l'utilisation d'indicatifs d'appel abrégés

Indicatifs d'appel radiotéléphoniques pour les aéronefs comprenant l'utilisation d'indicatifs d'appel abrégés

Transfert de communications

Procédures d'essais comprenant l'échelle de lisibilité

Exigences de collationnement et d'accusé de réception

Termes appropriés pour l'information météorologique (VFR)

Météorologie d'aérodrome

Émission de données météorologiques

Actions requises en cas de panne de communications

Procédures de détresse et d'urgence

Détresse (définition, fréquences, écoute des fréquences de détresse, signal de détresse et message de détresse)

Urgence (définition, fréquences, signal d'urgence et message d'urgence)

Principes généraux de la propagation VHF et attribution des fréquences



Principe du vol, Aérodynamique

5. PRINCIPES DU VOL

5.1. PRINCIPES DU VOL : AVION

Aérodynamique subsonique

Concepts de base, lois et définitions

Lois et définitions :

- (a) conversion des unités ;
- (b) Les lois de Newton ;
- (c) L'équation de Bernoulli et ses développements
- (d) pression statique, pression dynamique et pression totale ;
- (e) densité ;
- (f) IAS et TAS.

Les bases de la théorie de l'écoulement aérodynamique :

- (a) profil ;
- (b) flux d'air bidimensionnel ;
- (c) flux d'air tridimensionnel.

Forces aérodynamiques sur les surfaces :

- (a) force résultante ;
- (b) portance ;
- (c) traînée ;
- (d) incidence.

Forme d'un profil aérodynamique :

- (a) épaisseur relative ;
- (b) corde ;
- (c) ligne de cambrure ;
- (d) cambrure ;
- (e) incidence.

La forme de l'aile :

- (a) allongement ;
- (b) corde à l'emplanture ;
- (c) corde à l'extrémité ;
- (d) ailes trapézoïdales ;
- (e) forme en plan de l'aile.

Le flux d'air bidimensionnel autour d'un profil aérodynamique

Modèle aérodynamique

Point d'arrêt

Distribution de pression

Centre de pression

Influence de l'incidence

Séparation de l'écoulement aux fortes incidences

Le graphique portance - incidence

Les coefficients

Le coefficient C_z : formule de la portance

Le coefficient C_x : formule de la traînée

Le flux d'air tridimensionnel autour d'une aile et d'un fuselage

Modèle aérodynamique :

- (a) écoulement et causes dans le sens de l'envergure ;
- (b) tourbillons marginaux et angle d'incidence ;
- (c) mouvements verticaux vers le haut et vers le bas dus aux tourbillons marginaux ;
- (d) turbulence de sillage derrière un avion (causes, distribution et durée du phénomène).

Traînée

Traînée induite :

- (a) influence des tourbillons marginaux sur l'incidence ;
- (b) l'incidence locale induite ;
- (c) influence de l'incidence induite sur la direction du vecteur portance ;
- (d) traînée et angle d'attaque induits.

Traînée parasite :

- (a) traînée de pression ;
- (b) traînée d'interférence ;
- (c) traînée de frottement.

La traînée parasite et la vitesse

La traînée induite et la vitesse

La traînée totale

L'effet de sol

L'effet sur les caractéristiques de décollage et d'atterrissage d'un avion

Le décrochage

Séparation de l'écoulement avec l'augmentation de l'incidence :

- (a) la couche limite :
 - (1) la couche laminaire ;
 - (2) couche turbulente ;
 - (3) transition.
- (b) point de séparation ;
- (c) influence de l'incidence ;
- (d) influence sur :
 - (1) distribution de pression ;
 - (2) la position du centre de pression ;
 - (3) C_z ;
 - (4) C_x ;
 - (5) moments sur l'axe de tangage
- (e) régime vibratoire ;
- (f) utilisation des commandes

La vitesse de décrochage :

- (a) dans la formule de la portance ;
- (b) vitesse du décrochage sous un facteur de charge de 1g ;
- (c) influence :
 - (1) de la position du centre de gravité ;
 - (2) de la puissance ;
 - (3) de l'altitude (ISA) ;
 - (4) de la charge alaire ;
 - (5) du facteur de charge n :
- (i) définition ;
- (ii) virages ;
- (iii) forces.

Le décrochage initial de l'emplanture vers l'extrémité de l'aile :

- (a) influence de forme en plan ;
- (b) torsion géométrique (vrillage de l'aile) ;
- (c) utilisation des ailerons.

Alarme du décrochage :

- (a) importance de l'alarme du décrochage ;
- (b) marge de vitesse ;
- (c) régime vibratoire ;
- (d) générateurs de tourbillons ;
- (e) avertisseur de décrochage à palette ;
- (f) récupération du décrochage.

Circonstances particulières du décrochage :

- (a) le décrochage avec puissance-
- (b) virages en montée et en descente ;
- (c) avion à queue en T ;
- (d) manière d'éviter les autorotations :
 - (1) développement de l'autorotation ;
 - (2) reconnaissance de l'autorotation ;
 - (3) récupération de l'autorotation.
- (e) glace (au point d'arrêt et sur la surface) :
 - (1) absence de l'alarme du décrochage ;
 - (2) comportement anormal des avions pendant le décrochage.

Augmentation de C_z

Volets de bord de fuite et les raisons de leur utilisation au décollage et à l'atterrissage :

- (a) influence sur le graphique portance $- \alpha$;
- (b) différents types de volets ;
- (c) asymétrie des volets
- (d) influence sur le mouvement en tangage

Dispositifs de bord d'attaque et les raisons de leur utilisation au décollage et à l'atterrissage



La couche limite

Différents types :

- (a) laminaire ;
- (b) turbulente.

Circonstances spéciales

Glace et toute autre contamination :

- (a) glace au point d'arrêt ;
- (b) glace sur la surface (gel, neige etc.) ;
- (c) pluie ;
- (d) contamination du bord d'attaque ;
- (e) effets sur le décrochage ;
- (f) effets sur la perte de contrôlabilité ;
- (g) effets sur le moment des gouvernes ;
- (h) influence sur les dispositifs hypersustentateurs pendant le décollage, l'atterrissage et aux basses vitesses.

Stabilité

Condition d'équilibre en vol horizontal stabilisé

Condition préalable à la stabilité statique

Équilibre :

- (a) portance et poids ;
- (b) traînée et traction.

Méthodes pour réaliser l'équilibre

Aile et empennage (conventionnel et canard)

Gouvernes

Équilibrage par ballast ou massique

Stabilité longitudinale statique et dynamique

Bases et définitions :

- (a) stabilité statique, positive, neutre et négative ;
- (b) condition préalable à la stabilité dynamique ;
- (c) stabilité dynamique, positive, neutre et négative.

Position du centre de gravité :

- (a) limite arrière et marge statique minimum ;
- (b) centrage avant ;
- (c) effets sur la stabilité statique et dynamique.

Stabilité dynamique latérale ou directionnelle

Virage engagé et actions correctives

Contrôle

Généralités

Bases, les trois plans et les trois axes

Variation de l'angle d'attaque

Contrôle d'assiette

Profondeur

Effets de la déflexion du flux d'air vers le bas

Position du centre de gravité

Contrôle du lacet

Pédale ou palonnier

Contrôle du roulis

Lacet inverse

Moyens pour éviter le lacet inverse :

- (a) ailerons frise ;
- (b) braquage différentiel des ailerons

Moyens de réduire des forces de contrôle

Équilibre aérodynamique :

- (a) compensateur tab et anti-tab ;
- (b) servo tab.

Équilibre de la masse

Moyens

Compensation

Buts de la compensation

Compensateurs



Limitations

Limitations opérationnelles

Flottement

Vfe

Vno, Vne

Enveloppe de manœuvre

Graphique de manœuvre sous facteur de charge:

(a) facteur de charge ;

(b) vitesse de décrochage sous facteur de charge ;

(c) V_a ;

(d) facteur de charge limite ou catégorie de certification.

Influence de la masse

Enveloppe de rafale

Diagramme de facteur de charge en rafale

Facteurs contribuant aux charges de rafale

Hélices

Conversion du couple moteur en traction

Signification du pas

Torsion des pales

Effets de la glace sur l'hélice

Panne moteur ou arrêt moteur

Traînée due au fonctionnement en moulinet

Moments dus au fonctionnement de l'hélice

Réaction au couple

Effet asymétrique de sillage

Effet asymétrique de la pale

Mécanique du vol

Forces agissant sur un avion

Vol horizontal rectiligne stabilisé

Montée rectiligne stabilisée

Descente rectiligne stabilisée

Vol plané rectiligne stabilisé

Virage stabilisé coordonné :

(a) inclinaison

(b) facteur de charge

(c) rayon de virage

(d) taux de virage



Procédures opérationnelles

6. PROCÉDURES OPÉRATIONNELLES

Généralités

Annexe 6 de l'OACI, Conditions générales
Définitions
Applicabilité

Procédures opérationnelles et risques spéciaux (aspects généraux)

Réduction du bruit
Procédures de réduction de bruit ;
Influence des procédures de vol (départ, croisière et approche)
Conscience des incursions de piste (signification du marquage des pistes)
Feu ou fumées
Feu du carburateur
Feu moteur
Feu dans la cabine et feu dans le poste de pilotage selon la classification du feu et utilisation des extincteurs)
Fumées dans le poste de pilotage (effets et actions à effectuer) et fumées dans le poste de pilotage et l'habitacle (effets et actions à effectuer)
Cisaillage de vent et microrafale
Effets et reconnaissance pendant le départ et l'approche
Actions pour les éviter et mesures à prendre lorsqu'ils surviennent ;
Turbulence de sillage
Cause
Liste de paramètres influents
Mesures à prendre lors d'un croisement de trafic, pendant les phases de décollage et l'atterrissage
Urgences et atterrissages de précaution
Définition
Causes
Information aux passagers
Évacuation
Actions après l'atterrissage
Pistes contaminées
Types de contamination
Estimation du frottement de la surface et coefficient de frottement
Vents violents
Environnement montagneux

Procédures d'urgence

Influence des problèmes techniques
Panne moteur
Feu dans l'habitacle, le poste de pilotage ou le moteur

Importance en ce qui concerne les limitations de performances

Limitations liées au centrage
Importance en ce qui concerne la stabilité et la contrôlabilité
Importance en ce qui concerne les performances

Chargement

Terminologie
Définition des masses
Définition des charges (y compris le carburant)
Limitations de masse
Limitations structurales
Limitations de performances
Limitations des soutes à bagages
Calculs de masse
Les masses maximums au décollage et l'atterrissage
Utilisation des masses standards pour les passagers, les bagages et l'équipage
Principes fondamentaux pour le calcul du centre de gravité.
Définition du centre de gravité
Conditions d'équilibre (équilibre des forces et équilibre des moments)
Calculs de base du centre de gravité.
Données de masse et centrage des avions
Contenu de documentation de masse et centrage
Masse de base
Position du centre de gravité exprimée en distance par rapport à la ligne de référence
Extraction des données de base de masse et centrage de la documentation des aéronefs
Masse de base à vide



Position du centre de gravité ou moment à la masse de base à vide
Déviations par rapport à la configuration standard
Détermination de la position du centre de gravité.
Méthodes
Méthode arithmétique
Méthode graphique

Feuille de masse et de centrage
Considérations générales
Feuille de chargement et enveloppe du centre de gravité pour les avions légers.



Performances, planification et suivi du vol

7.2. PERFORMANCES : AVIONS

Introduction

Classes de performances
Phases de vol
Influence de la masse avion, du vent, de l'altitude, de la pente de la piste et de son état de surface
Gradients

AVIONS SE

Définitions des termes et des vitesses
Performances de décollage et d'atterrissage
Utilisation des données du manuel de vol avion
Performances de montée et de croisière
Utilisation du manuel de vol de l'avion
Effet de l'altitude de la densité et de la masse avion
Autonomie et l'influence des différents paramètres recommandés de puissance ou de poussée
Distance franchissable en air calme aux différents paramètres de puissance ou de poussée

7.3. PLANIFICATION DU VOL ET SUIVI DU VOL

Planification du vol pour les vols VFR

Planification de navigation VFR
Itinéraires, aérodromes, hauteurs et altitudes extraits des cartes VFR
Routes et distances mesurées sur les cartes VFR
Cartes d'aérodrome et guide d'utilisation des aérodromes
Données pour la planification des communications et de la radionavigation
Finalisation du plan de navigation

Emport de carburant

Connaissances générales
Calcul avant le vol du carburant nécessaire
Calcul du carburant supplémentaire
Finalisation de la section carburant du plan de navigation et du calcul du carburant total

Préparation avant le vol

Briefing AIP et NOTAM
Équipements et services au sol
Départ, destination et aérodromes de dégagement
Système de voies aériennes et structure de l'espace aérien
Briefing météorologique
Extraction et analyse des données appropriées des documents météorologiques
Plan de vol OACI (plan vol ATS)
Plan de vol individuel
Format de plan de vol
Finalisation du plan de vol
Suivi du vol et replanification en vol
Suivi du vol
Contrôle de la route et des heures de passage
Gestion du carburant en vol
Replanification en vol en cas de changements par rapport aux données de préparation



Connaissance aéronef

8. CONNAISSANCE GÉNÉRALE DES AÉRONEFS

8.1. CELLULE ET SYSTÈMES, ÉLECTRICITÉ, MOTEUR ET ÉQUIPEMENTS DE SECOURS

Conception des systèmes, charges, efforts, entretien

Charges et des charges appliquées à la structure d'un aéronef

Fuselage

Ailes, empennage horizontal arrière et gouvernes

Conception et construction

Composants structuraux et matériaux

Efforts

Limitations structurales

Cellule, portes, plancher, pare-brise et fenêtres

Conception et construction

Composants structuraux et matériaux

Efforts

Limitations structurales

Gouvernes de vol et de contrôle

Conception et construction

Composants structuraux et matériaux

Efforts et vibrations aéro-élastiques

Limitations structurales

Hydraulique

Hydromécanique : principes de base

Circuits hydrauliques

Fluides hydrauliques : types et caractéristiques, limitations

Composition du système : conception, utilisation, les modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes

Train d'atterrissage, roues, pneus et freins

Train d'atterrissage

Types et matériaux

Contrôle en direction de la roue avant : conception et utilisation

Freins

Types et matériaux

Composants du système : conception, utilisation, indications et alarmes

Roues et pneus

Types et limitations opérationnelles

Commandes de vol

Mécaniques ou assistées

Systèmes de contrôle et mécanique

Composants du système : conception, indications et alarmes, modes dégradés et blocages

Commandes de vol secondaires

Composants du système : conception, indications et alarmes, modes de fonctionnement dégradé et indications

Systèmes antigivrage

Types et utilisation (Pitot et pare-brise)

Circuit carburant

Moteur à piston

Composants du système : types, conception, utilisation, modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes

Électricité

Électricité : généralités et définitions

Courant continu : tension, courant, résistance, conductivité, loi d'Ohm, puissance et travail

Courant alternatif : tension, courant, amplitude, phase, fréquence et résistance

Circuits : série et parallèle

Champ magnétique : influence sur un circuit électrique

Batteries

Types, caractéristiques et limitations

Chargeurs de batteries, caractéristiques et limitations

Électricité statique : généralités

Principes de base

Déperditeurs de potentiel



Protection contre les interférences
Effets du foudroiement
Génération : production, distribution et utilisation
Génération de courant continu : types, conception, utilisation, modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes
Génération du courant alternatif : types, conception, utilisation, modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes
Composants électriques
Éléments de base : principes de base des commutateurs, des disjoncteurs et des relais
Distribution
Général :
(a) barre-bus,
(b) Comparaison courant continu et courant alternatif.
Moteurs à piston
Généralités
Types de moteur à combustion interne :
Principes de base et définitions
Moteur : conception, utilisation, composants et matériaux
Carburant
Types, indices d'octane, caractéristiques et limitations
Carburant de remplacement : caractéristiques et limitations
Système carburateur ou injection
Givrage
Carburateur : conception, utilisation, modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes
Injection : conception, utilisation, modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes
Systèmes de ventilation
Conception, utilisation, modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes
Systèmes de lubrification
Lubrifiants : types, caractéristiques et limitations
Conception, utilisation, modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes
Circuits d'allumage
Conception, utilisation, modes de fonctionnement dégradés
Richesse
Définition, mélanges caractéristiques, instruments de contrôle, commandes associées et indications
Hélices
Définitions et généralités :
(a) paramètres aérodynamiques ;
(b) types ;
(c) modes d'utilisation.
Hélice à vitesse constante : conception, utilisation et composants du système
Gestion du pas de l'hélice : commandes associées, modes de fonctionnement dégradé, indications et alarmes
Performance et gestion du moteur
Performances : influence des paramètres moteur, influence des conditions atmosphériques, limitations et systèmes d'augmentation de puissance
Gestion moteur : réglage de la puissance et du mélange en différentes phases de vol et limitations opérationnelles

8, 2. INSTRUMENTATION

Instruments et systèmes indication

Indicateur de pression
Différents types, conception, utilisation, caractéristiques et précision
Sondes de température
Différents types, conception, utilisation, caractéristiques et précision
Jauge de carburant
Différents types, conception, utilisation, caractéristiques et précision
Débitmètres
Différents types, conception, utilisation, caractéristiques et précision
Transmetteur de position
Différents types, conception, utilisation, caractéristiques et précision
Couple mètre
Conception, utilisation, caractéristiques et précision
Tachymètre
Conception, utilisation, caractéristiques et précision

Mesure des paramètres aérodynamiques

Mesure de pression
Pression statique, pression dynamique, densité et définitions
Conception, utilisation, erreurs et précision
Mesure de la température : avion
Conception, utilisation, erreurs et précision
Affichage
Altimètre



L'atmosphère standard
Les différentes références barométriques (QNH, QFE et 1013,25) hauteur, altitude indiquée, altitude vraie, altitude pression et altitude densité
Conception, utilisation, erreurs et précision
Affichage
Variomètre
Conception, utilisation, erreurs et précision
Affichage
Indicateur de vitesse
Les différentes vitesses IAS, CAS, TAS : définition, utilisation et relations
Conception, utilisation, erreurs et précision
Affichage
Magnétisme : compas à lecture directe
Champ magnétique de la terre
Compas à lecture directe
Conception, utilisation, exploitation des données, précision et déviation
Erreurs dues au virage et à l'accélération
Instruments gyroscopiques
Gyroscope : principes de base



Navigation

9. NAVIGATION

9.1. NAVIGATION GÉNÉRALE

Bases de la navigation

Le système solaire
Mouvements saisonniers et apparents du soleil
La terre
Grand cercle, petit cercle et orthodromie
Latitude et différence de latitude
Longitude et différence de longitude
Utilisation des coordonnées en latitude et longitude pour localiser n'importe quel lieu spécifique

Heure et conversions des heures

Temps apparent
UTC
LMT
Heures légales
Ligne de changement de date
Définition du lever du soleil, du coucher du soleil et du crépuscule civil

Directions

Nord vrai, nord magnétique et nord compas
Déviation du compas
Pôles magnétiques, lignes isogones, relations entre vrai et magnétique

Distances

Unités de distance et d'altitude utilisées en navigation : milles marins, kilomètres, mètres et pieds
Conversion d'une unité à l'autre
Relations entre les milles marins, les minutes de latitude et les minutes de longitude

Magnétisme et compas

Principes généraux
Magnétisme terrestre
Résolution de la force magnétique de la terre dans ses composants verticaux et horizontaux
Variation annuelle de la déclinaison
Magnétisme des aéronefs
Les champs magnétiques engendrés par les équipements électriques de l'aéronef
Éloigner les matériaux magnétiques du compas

Cartes

Propriétés générales des types divers de projections
Mercator directe
Projection conique conforme de Lambert
La représentation des méridiens, des parallèles, des grands cercles et des Mercator directe
Projection conique conforme de Lambert
L'utilisation des usuelles
Marquage des positions
Méthodes pour indiquer l'échelle et le relief (graphique topographique OACI)
Signes conventionnels
Mesure des routes et des distances

Navigation à l'estime

Base de l'estime
Route
Cap (compas, magnétique et vrai)
Vitesse du vent
Vitesse (IAS, CAS et TAS)
Vitesse-sol
ETA
Dérive et correction dérive
L'estime
Utilisation
Vitesse
Temps de vol
Distance
Consommation carburant
Conversions
Vitesse



Vitesse du vent
Altitude vraie
Le triangle des vitesses
Cap
Vitesse-sol
Vitesse du vent
Route et dérive
Mesure des éléments de l'estime
Calcul de l'altitude
Détermination de la vitesse appropriée

Navigation en vol

Utilisation des observations visuelles et application à la navigation en vol
Navigation croisière, utilisation des repères pour actualiser les éléments de navigation
Correction de la vitesse-sol
Corrections pour revenir sur la route
Calcul de la vitesse et de la direction du vent
Révisions des estimées
Journal de navigation

9.2. RADIONAVIGATION

Théorie de base de la propagation radioélectrique

Antennes
Caractéristiques
Propagation des ondes
Propagation en fonction des bandes de fréquence

Aides radio

Radiogoniométrie au sol
Principes
Présentation et interprétation
Couverture
Portée
Erreurs et précision
Facteurs affectant la portée et la précision

Radiocompas

Principes
Présentation et interprétation
Couverture
Portée
Erreurs et précision
Facteurs affectant la portée et la précision

VOR

Principes
Présentation et interprétation
Couverture
Portée
Erreurs et précision
Facteurs affectant la portée et la précision

DME

Principes
Présentation et interprétation
Couverture
Portée
Erreurs et précision
Facteurs affectant la portée et la précision

Radar

Radar sol
Principes
Présentation et interprétation
Couverture
Portée

Erreurs et précision

Facteurs affectant la portée et la précision
Radar de surveillance secondaire et transpondeur

Principes

Présentation et interprétation

Modes et codes

GNSS



GPS, GLONASS OU GALILÉO
Principes
Utilisation
Erreurs et précision
Facteurs affectant la précision

3. Formation pratique

3.1. Exercices en vol

L'instructeur organise la formation en fonction de la progression du stagiaire et des contraintes internes et externes. Un certain nombre d'exercices spécifiques devraient être traités respectivement avant le 1^{er} vol réalisé en solo supervisé (lâché solo) et le 1^{er} vol supervisé en campagne. Toutefois, l'instructeur pourra reporter ou avancer certains exercices d'une phase à l'autre s'il le juge pertinent.

L'ensemble des exercices doivent être traités avant la présentation à l'examen pratique PPL(A).

3.2. Phases de formation

La formation est répartie en 3 phases distinctes :

| PHASES, CONTROLES DE PROGRESSION, PRIVILEGES DUREE INDICATIVE DE FORMATION (AUCUNE OBLIGATION ASSOCIEE) | | | |
|--|--|-------------|-------------|
| Repère | Description | VOL | |
| | | DC | CDB |
| Phase 1 Privilège 1 | Maniabilité <i>Entraînement en vol supervisé, en tour de piste et local</i> | 12 h | 4 h |
| TOTAL PHASE MANIA | | 16 h | |
| Phase 2 Privilège 2 | Navigation <i>Entraînement en vol supervisé, en navigation</i> | 18 h | 6 h |
| TOTAL PHASE NAV | | 24 h | |
| Phase 3 Privilège 3 | Perfectionnement & révisions PPL <i>Présentation au test PPL</i> | 5 h | (≈ 2 h) |
| TOTAL PHASE PERFECTIONNEMENT | | 5 h | |
| TOTAL GENERAL <i>(minimum d'expérience requise pour la présentation à l'examen pratique)</i> | | 35 h | 10 h |
| | | 45 h | |

3.3. Organisation de la formation

3.3.1. Formation théorique associée à la formation pratique

Dans le cadre des formations basées sur les compétences, la mise en relation des connaissances théoriques avec la formation pratique est essentielle. Afin d'améliorer le lien entre les parties théoriques et pratiques de la formation, l'instructeur est amené à réaliser des formations théoriques associées à la formation pratique.

Plusieurs outils peuvent être utilisés, dont :

- Cours spécifiques (dont les briefings longs)
- Travaux dirigés (exemple : préparation du vol)
- Simulateurs non certifiés (exemple : simulateur avionique)
- Moyens multimédias

Dans le cadre du suivi de la progression, l'ensemble de ces formations annexes aux séances en vol ou sur simulateur sont référencées comme « formation théorique ». L'instructeur précisera le contenu de la séance.

3.3.2. Compétences

Les compétences suivantes sont requises avant l'obtention des privilèges associés :

- Compétences requises avant le « lâcher » ➔ Privilège « lâcher »
- Compétences requises avant « navigation solo » ➔ Privilège « navigation solo »
- Compétence requise avant test PPL : « PPL blanc » ➔ Privilège « présentation au PPL ».

| COMPETENCES OBSERVEES | |
|------------------------------|--|
| Contrôle | Compétence requise |
| Avant « Lâcher » | Piloter son avion lors des évolutions au sol et en tour de piste, dont : <ul style="list-style-type: none">- Assurer la sécurité du vol dans toutes ces phases,- Assurer les communications radios associées,- Être capable de gérer des pannes mineures et majeures en tour de piste,- Être capable de décider et de réaliser une remise des gaz |
| Avant « Navigation solo » | Piloter son avion lors de vol en navigation, dont : <ul style="list-style-type: none">- Assurer la sécurité du vol dans toutes ces phases,- Assurer les communications radios associées,- Être capable d'utiliser les techniques et moyens de navigation disponibles,- Être capable de décider et de réaliser un déroutement ou une interruption volontaire du vol, |
| Avant « Test PPL » | Piloter son avion selon les privilèges associés au PPL, dont : <ul style="list-style-type: none">- Assurer la sécurité du vol et ses passagers,- Assurer les communications radios,- Évoluer dans les espaces aériens autorisés,- Gérer l'ensemble de son vol, notamment en navigation,- Maîtriser les bases du pilotage sans visibilité |

3.3.3. Système de notation

Aucun système de notation n'est prévu dans le cadre du DTO. L'instructeur s'assure de la progression satisfaisante du stagiaire et le prévient s'il identifie qu'une augmentation significative du volume de formation est prévisible.

L'instructeur prend en compte tant les connaissances, les compétences techniques que non techniques.

3.4. Renseignement des documents

3.4.1. Carnet de vol & Carnet de route

Selon les obligations légales.

3.4.2. Livret de progression

L'instructeur renseigne le livret de progression du stagiaire. Il indique à la fois les formations théoriques associées à la formation pratique que l'ensemble des formations en vol ou sur simulateur (FSTD). Seuls les sujets principaux traités et les informations générales du vol / simulateur doivent être systématiquement indiqués.

Le livret de progression présente 3 fiches par page. Elles sont reproduites afin de couvrir l'ensemble de la formation pratique.

Le modèle proposé par l'ANPI est conseillé, toutefois il peut être remplacé par un autre modèle. Les informations essentielles concernant les séances doivent simplement être archivées (date, moyen utilisé, sujets traités).



Extrait d'une fiche du livret de progression stagiaire :

| | | | |
|------------|--|----------------------|--|
| Date | | Contenu de la séance | <input type="checkbox"/> Formation théorique <input type="checkbox"/> Avion (vol) <input type="checkbox"/> Simulateur (FSTD) |
| Avion Simu | Type | | |
| | Immat. | | |
| HDV | <input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> CDB <input type="checkbox"/> simu | | |
| | Heure de vol | | |
| | Atterrissage | | |
| Cours n° | Météo & informations opérationnelles significatives | | |

- Date : date du vol
- Avion / simu :
 - o Type : type d'avion ou de simulateur
 - o Immatriculation : immatriculation de l'avion ou numéro du simulateur
- HDV, suivi des Heures De Vol :
 - DC = Double Commande
 - CDB = Commandant de Bord (PIC)
 - Simu = formation sur simulateur (FSTD)
 - Heure de vol : durée du vol (bloc / bloc)
 - Atterrissage : nombre d'atterrissages réalisés
- Météo & informations opérationnelles significatives : conditions météorologiques significatives lors du vol / simu (CAVOK, brume, vent .../.. KT, pluie...) et conditions opérationnelles significatives (fort trafic, piste mouillée, piste en herbe, ATC / Auto-information...)
- Contenu de la séance :
 - o Type de formation :
 - Formation théorique : formation théorique associée à la formation pratique
 - Avion (vol) : formation réalisée en vol, sur avion ou TMG
 - Simulateur (FSTD) : formation réalisée sur simulateur (FSTD)
 - o Contenu : sujets principalement étudiés lors de la session de formation.
- L'instructeur, s'il le souhaite peut indiquer son nom ou un signe spécifique (trigramme) pour indiquer qu'il a pris en charge la séance de formation.

3.4.3. Autorisation de vol en solo supervisé

Généralités :

Les autorisations de vol en solo supervisé sont délivrées au cas par cas par l'instructeur qui notifiera cette autorisation avant le départ du vol sur le carnet de vol de l'élève, à l'exception du 1^{er} lâcher solo pour lequel il n'est pas aisément réalisable ni pédagogiquement souhaitable d'en informer le stagiaire avant son vol. L'autorisation solo sera reportée à l'issue du vol sur le carnet de vol de l'élève. L'instructeur donnera ses consignes à l'élève par oral avant de le laisser seul à bord.

Vol local (tours de piste) :

« Autorisé vol en solo supervisé en local de [code OACI de l'aérodrome] ce jour, le [date], [nom de l'instructeur], [signature] »

Vol local (hors tour de piste) :

« Autorisé vol en solo supervisé en local de [code OACI de l'aérodrome], aérodrome de dégagement [codes OACI de l'aérodrome de dégagement – solution alternative] ce jour, le [date], [nom de l'instructeur], [signature] »

Vol en navigation :

« Autorisé vol en solo supervisé en navigation [codes OACI des aérodromes dans l'ordre prévu] et tout aérodrome de dégagement accessible, ce jour, le [date], [nom de l'instructeur], [signature] »

4. Programme type

L'AMC FCL. 210.A PPL(A) fixe les exercices requis lors de la formation PPL(A). La formation peut être décomposée en 3 principales phases de formation, toutefois l'instructeur peut modifier cette répartition à convenance. L'ordre des exercices n'est qu'indicatif et ne représente pas nécessairement l'ordre de la formation.

L'ensemble des compétences sont développées tout au long de la formation. L'AMC met en évidence certains exercices requis : tant l'ordre que l'association de certains exercices ou leurs répétitions est laissé à l'appréciation de l'instructeur. Il doit agir comme un catalyseur d'apprentissage pour son stagiaire.

La phase 1 (maniabilité) se termine par le lâcher « TDP / local », elle comprend les vols en solo « TDP / local ».

La phase 2 (navigation) se termine par le lâcher « navigation », elle comprend les vols en solo « navigation ».

La phase 3 (révisions) se termine par la présentation à l'examen pratique PPL(A).

4.1. Phase 1 : « Maniabilité »

Programme de formation – phase 1

| Phase 1 (AMC & GM) |
|---|
| (i) Exercice 1a : Familiarisation avec l'avion |
| (A) caractéristiques de l'avion ; (B) disposition de l'habitacle ; (C) systèmes ; (D) checklists, exercices et contrôles. |
| (ii) Exercice 1B : Exercices de secours et d'urgence |
| (A) action en cas de feu au sol et en vol ; (B) feu moteur et cabine, feu du système électrique ; (C) défaillance des systèmes ; (D) exercices d'évacuation, emplacement et utilisation des dispositifs de secours et d'urgence et des issues. |
| (iii) Exercice 2 : Préparation pour le vol et actions après vol |
| (A) autorisation de vol et prise en compte de l'avion ; (B) documents de navigabilité et d'entretien ; (C) équipement nécessaire, cartes, etc. ; (D) visite prévol extérieure ; (E) visite prévol intérieure ; (F) réglage du harnais, du siège et/ou des palonniers ; (G) mise en route et chauffage moteur ; (H) contrôle du fonctionnement du moteur ; (I) arrêt et vérification des systèmes et arrêt moteur ; (J) stationnement, sécurité et arrimage (par exemple utilisation de piquets) ; (K) tenue de la feuille d'autorisation de vol et des documents de navigabilité. |
| (iv) Exercice 3 : Familiarisation au vol : exercices en vol |
| (v) Exercice 4 : Effets des gouvernes |
| (A) effets primaires à inclinaison nulle et avec de l'inclinaison ; (B) effets secondaires des ailerons et de la gouverne de direction ; (C) effets de : (a) la vitesse ; (b) la circulation de l'air ; (c) la puissance ; |



- (d) des compensateurs ;
- (e) des volets ;
- (f) d'autres contrôles, comme applicable.

(D) Utilisation du :

- (a) contrôle du mélange ;
- (b) réchauffage carburateur ;
- (c) chauffage ou ventilation de la cabine.

(vi) Exercice 5 a : Roulage au sol

- (A) contrôles avant le roulage ;
- (B) commencement du roulage, contrôle de la vitesse et immobilisation ;
- (C) utilisation du moteur ;
- (D) contrôle de la direction et des virages ;
- (E) manœuvre dans les espaces confinés ;
- (F) procédure et précautions sur l'aire de stationnement ;
- (G) effets du vent et utilisation des commandes de vol ;
- (H) effets de la surface de revêtement du sol ;
- (I) liberté de mouvement de la gouverne de direction ;
- (J) signaux de guidage au sol ;
- (K) contrôle des instruments ;
- (L) procédures du contrôle de la circulation aérienne.

(vii) Exercice 5 b : Urgences : panne de freins et de direction

(viii) Exercice 6 : vol horizontal rectiligne :

- (A) à la puissance de croisière normale, mise en palier et maintien du vol horizontal rectiligne ;
- (B) vol aux vitesses critiques élevées ;
- (C) démonstration de la stabilité inhérente ;
- (D) contrôle de l'assiette, y compris l'utilisation du compensateur
- (E) vol rectiligne, direction et stabilité, compensateur ;
- (F) aux vitesses prédéterminées (utilisation de la puissance);
- (G) pendant les changements de vitesse et de configuration ;
- (H) utilisation des instruments pour la précision.

(ix) Exercice 7 : Vol en montée

- (A) mise en montée, maintien du taux normal et du taux de montée maximum, mise en palier ;
- (B) mise en palier aux altitudes prédéterminées ;
- (C) montée en route (montée croisière);
- (D) montée volets sortis ;
- (E) retour à la montée normale ;
- (F) montée à pente maximum ;
- (G) utilisation des instruments pour la précision.

(x) Exercice 8 : Vol en descente

- (A) mise en descente, maintien de la descente et mise en palier ;
- (B) mise en palier aux altitudes déterminées ;
- (C) vol plané, descente avec puissance et descente croisière (y compris les effets de la puissance et de la vitesse);
- (D) glissade (sur les types appropriés);
- (E) utilisation des instruments pour la précision.

(xxvi) Exercice 9: Virages

- (A) mise en virage à moyenne inclinaison et stabilisation ;
- (B) retour au vol rectiligne ;
- (C) défauts du virage (assiette et inclinaison inadaptées, symétrie incorrecte);
- (D) virage en montée ;
- (E) virage en descente ;

- (F) virage glissé (sur les types appropriés);
- (G) sortie de virage aux caps prédéterminés, utilisation du conservateur de cap et du compas ;
- (H) utilisation des instruments pour un pilotage précis.

(xxvii) Exercice 10 a : Vol lent

Note : l'objectif est d'améliorer la capacité de l'élève à identifier le vol accidentel aux vitesses critiques basses et de préparer l'élève à ramener l'avion à une vitesse normale tout en conservant la symétrie du vol.

- (A) Vérifications de sécurité ;
- (B) introduction au vol lent ;
- (C) réduction contrôlée vers une vitesse critique basse
- (D) application de toute la puissance et maintien de l'attitude correcte et de la symétrie du vol pour afficher une vitesse normale de montée.

(xxviii) Exercice 10 b: Décrochage

- (A) vérifications de sécurité ;
- (B) symptômes ;
- (C) reconnaissance ;
- (D) décrochage en configuration lisse et récupération sans puissance et avec puissance ;
- (E) récupération à l'enfoncement d'une aile ;
- (F) approche du décrochage en configurations approche et atterrissage, avec et sans puissance et récupération dès l'apparition des symptômes du décrochage.

(xxix) Exercice 11 : Évitement de l'autorotation

- (A) vérifications de sécurité ;
- (B) décrochage et récupération dès l'apparition de l'autorotation (décrochage avec enfoncement excessif d'une aile, d'environ 45°);
- (C) distractions induites par l'instructeur pendant le décrochage.

Note 1 : deux heures minimum doivent être consacrées à la sensibilisation au décrochage et à l'évitement de l'autorotation pendant la formation.

Note 2 : prendre en considération les limitations de manœuvre, la nécessité de se référer au manuel de vol et les calculs de masse et de centrage.

(xxx) Exercice 12 : Décollage et montée vers la branche vent arrière

- (A) Vérifications avant décollage ;
- (B) décollage vent de face ;
- (C) soulagement de la roulette de nez (si applicable);
- (D) décollage par vent traversier ;
- (E) exercices pendant et après le décollage ;
- (F) décollage court et procédure de décollage terrain mou ou techniques nécessitant des calculs de performance ;
- (G) procédures de réduction du bruit.

(xxxi) Exercice 13 : Circuit, approche et atterrissage

- (A) procédures de circuit, vent arrière et étape de base ;
- (B) approche moteur et atterrissage ;
- (C) sauvegarde de la roue avant (si applicable);
- (D) effet du vent sur les vitesses d'approche et de toucher et utilisation des volets ;
- (E) approche et atterrissage vent traversier ;
- (F) approche et atterrissage moteur réduit ;
- (G) atterrissage court et procédures d'atterrissage terrain mou
- (H) approche et atterrissage sans volets ;
- (I) atterrissage deux points (avions à roulette de queue);
- (J) approche manquée et remise de gaz ;
- (K) procédures de réduction du bruit.

(xxxii) Exercice 12/13 : Urgences

- (A) interruption du décollage ;
- (B) panne moteur après le décollage ;
- (C) atterrissage manqué et remise de gaz ;
- (D) approche manquée.



Note : dans l'intérêt de la sécurité, il sera nécessaire pour des pilotes qualifiés sur des avions à trains tricycles de recevoir une formation de conversion en double commande avant de voler sur des avions à roulette de queue, et vice versa.

Avant le 1^{er} vol en solo supervisé « lâché TDP / local », le stagiaire doit :

- Avoir suivi l'ensemble de la formation de la phase 1 (exercices 1 à 13), à l'exception des exercices spécifiquement reportés par l'instructeur ;
- Répondre aux critères de compétence « Lâcher » (cf. 3.3.2) ;
- Détenir un certificat médical de classe 1 ou de classe 2.

Note : les exercices 15 (perfectionnement du virage) et 16 (atterrissage forcé moteur réduit) peuvent facilement être intégrés à la phase 1, préalablement au « lâcher TDP / local ». Cette pratique est encouragée.

(xxxiii) Exercice 14 : Premier solo

(A) briefing de l'instructeur, supervision du vol et débriefing ;

Note : pendant les vols suivant immédiatement le premier solo les points suivants doivent être consolidés :

(B) procédures pour quitter et rejoindre le circuit ;

(C) la zone locale, les restrictions, la lecture de carte ;

(D) utilisation des aides radio pour rejoindre l'aérodrome ;

(E) virages avec l'utilisation du compas magnétique, les erreurs du compas.

4.2. Phase « Navigation »

Programme de formation – phase 2

| Phase 2 (AMC & GM) |
|--|
| (xxxiv) Exercice 15 : Perfectionnement du virage |
| (A) Virages à grande inclinaison (45°), en palier et en descente ; (B) Décrochage en virage et récupération ; (C) récupération des attitudes inusuelles, y compris le virage engagé. |
| (xxxv) Exercice 16 : Atterrissage forcé moteur réduit |
| (A) procédure d'atterrissage forcé ; (B) choix du site d'atterrissage, prévoir la possibilité de changer de site ; (C) distance franchissable ; (D) choix de trajectoire pour la descente ; (E) positions clé ; (F) refroidissement de moteur ; (G) recherche de la panne moteur ; (H) utilisation de la radio ; (I) étape de base ; (J) approche finale ; (K) atterrissage ; (L) actions après atterrissage. |
| (xxxvi) Exercice 17 : Atterrissage de précaution |
| (A) procédure complète hors aérodrome jusqu'à la hauteur de dégagement (B) circonstances nécessitant un atterrissage de précaution ; (C) conditions de vol ; (D) choix du site d'atterrissage : (E) sélection de l'aire d'atterrissage : (a) aérodrome désaffecté ; (b) atterrissage en campagne. (c) aérodrome normal (F) circuit et approche ; (G) actions après atterrissage. |
| (xxxvii) Exercice 18a : Navigation |
| (A) Préparation du vol : (a) prévisions météorologiques et observations ; (b) sélection et préparation de la carte : (1) choix de l'itinéraire ; (2) espace aérien contrôlé (3) Zones dangereuses, interdites et réglementées (4) altitudes de sécurité (c) calculs : (1) cap(s) magnétique(s) et temps de vol en route ; (2) consommation de carburant ; (3) masse et centrage ; (4) masse et performances. (d) information de vol : (1) NOTAMs, etc (2) fréquences radio ; (3) sélection des aérodromes de dégagement. (e) Documents avion ; |



(f) plan de vol :

- (1) procédures administratives avant le vol ;
- (2) formulaire de plan de vol.

(B) Départ :

- (m) organisation de la charge de travail dans le cockpit ;
- (n) procédures de départ :
 - i. calages altimétriques ;
 - ii. communications avec l'ATC en espace aérien réglementé ;
 - iii. procédure de prise de cap ;
 - iv. notation des ETA.
- (o) maintien de l'altitude et du cap ;
- (p) actualisation des ETA et du cap ;
- (q) tenue du journal de navigation ;
- (r) utilisation de la radio ;
- (s) utilisation des aides à la radionavigation
- (t) conditions atmosphériques minimum pour la poursuite du vol ;
- (u) décisions en vol ;
- (v) transit en espace aérien contrôlé ou réglementé ;
- (w) procédures de déroutement ;
- (x) procédure en cas d'incertitude sur la position ;
- (y) procédure en cas de d'égarement.

(C) Arrivée et procédure d'intégration dans le circuit d'aérodrome :

- (j) Liaison ATC en espace aérien réglementé
- (k) calage altimétrique ;
- (l) intégration dans le circuit d'aérodrome ;
- (m) procédures dans le circuit ;
- (n) stationnement ;
- (o) sécurité de l'avion ;
- (p) réapprovisionnement en carburant ;
- (q) clôture du plan de vol, si applicable ;
- (r) procédures administratives après vol.

(xxxviii) Exercice 18b : Problèmes de navigation à basse altitude et par visibilité réduite

- (A) actions avant la descente ;
- (B) risques (par exemple obstacles, et terrain) ;
- (C) difficulté de la lecture de carte ;
- (D) effets du vent et de la turbulence ;
- (E) conscience situationnelle de la marge de franchissement d'obstacles (évitement du CFIT) ;
- (F) évitement des zones sensibles au bruit ;
- (G) intégration dans le circuit ;
- (H) circuit et atterrissage par mauvaises conditions.

(xxxix) Exercice 18c : Radionavigation :**(A) utilisation du GNSS :**

- (d) sélection des points de report ;
- (e) indications to et from et orientation ;
- (f) messages d'erreur.

(B) utilisation du VOR :

- (d) disponibilité, AIP et fréquences ;
- (e) sélection et identification ;
- (f) OBS ;
- (g) indications to et from et orientation
- (h) CDI ;
- (i) Détermination du radial
- (j) interception et suivi de radial
- (k) passage de la verticale station
- (l) établir une position à partir de deux VOR.

(C) utilisation du radiocompas : NDB

- (a) disponibilité, AIP et fréquences ;
- (b) sélection et identification ;
- (c) orientation par rapport à la station ;
- (d) rejointe de la station

(D) utilisation du la gonio VHF :

- (a) disponibilité, AIP et fréquences ;
- (b) procédures de radiotéléphonie et liaison ATC ;
- (e) obtenir un QDM et rejointe de la station

(E) utilisation du radar en route ou terminal :

- (a) disponibilité et AIP
- (b) procédures et liaison ATC
- (c) responsabilités du pilote ;
- (d) radar de surveillance secondaire
 - (1) transpondeurs ;
 - (2) sélection des codes ;
 - (3) interrogation et réponse

(F) utilisation du DME

- (a) sélection et identification de la station ;
- (b) modes de fonctionnement : distance, vitesse sol et temps à la station.

(xl) Exercice 19 : Pilotage de base aux instruments

- (A) sensations physiologiques ;
- (B) lecture des instruments, pilotage de l'assiette aux instruments.
- (C) limitations des instruments
- (D) manœuvres de base
 - (a) vol horizontal rectiligne à des vitesses différentes et dans différentes configurations ;
 - (b) montée et descente ;
 - (c) virages au taux standard, en montée et en descente vers des caps prédéterminés ;
 - (d) récupérations des virages non stabilisés en altitude.

Avant le 1^{er} vol en solo supervisé « navigation », le stagiaire doit :

- Avoir suivi l'ensemble de la formation de la phase 2 (exercices 15 à 19), à l'exception des exercices spécifiquement reportés par l'instructeur ;
- Répondre aux critères de compétence « Navigation solo » ([cf. 3.3.2](#)) ;
- Détenir un certificat médical de classe 1 ou de classe 2.

4.3. Phase « Révision »

La phase 3 « Révision » permet une révision de l'ensemble de la formation basé principalement sur un test blanc « PPL(A) » intégrant une partie théorique (briefing et questions associées) et une partie pratique basée sur les items du test PPL(A)) associant des exercices de maniabilité et de navigation.

Avant la présentation PPL(A), le stagiaire doit :

- Avoir suivi l'ensemble de la formation des phases 1 et 2 ;
- Répondre aux critères de compétence « test PPL(A) » ;
- Détenir une attestation de réussite aux examens théoriques PPL(A) valide (2 ans maximum) ;
- Détenir un certificat médical de classe 1 ou de classe 2.

5. Bilan de la formation et amélioration

L'instructeur peut s'il l'estime nécessaire ajouter certains exercices ou approfondir certains sujets en fonction des contraintes spécifiques liés au lieu de formation ou aux objectifs de l'élève (survol maritime, vol en région montagneuse, espace aérien complexe et à fort trafic...).

La formation PPL(A) a pour objectif essentiel de former un pilote Commandant de Bord apte à emmener des passagers avec un niveau acceptable de sécurité, bien au-delà de la simple réussite aux examens théorique et pratique PPL(A).

Un livret stagiaire est associé à ce programme de formation.

Afin d'améliorer les programmes de formations proposés par l'ANPI, vous pouvez partager vos remarques et suggestions en écrivant à l'ANPI : contact@anpifrance.eu, ou sur www.anpifrance.eu.