

# ANNEXE 2 : PROGRAMME DE FORMATION THEORIQUE

(ANNEXE A L'ARRETE DU 20 AOUT 1999)

## REGLEMENTATION

### Législation

1. La Convention de l'Aviation Civile Internationale
2. L'Organisation de l'Aviation Civile Internationale
3. Articles de la Convention
  - 1 Souveraineté
  - 2 Territoire
  - 5 Survol d'un Etat membre
  - 10 Atterrissage aux aéroports douaniers
  - 11 Application des règles de l'air
  - 12 Règles de l'air
  - 13 Réglementations d'entrée et de congé des Etats membres
  - 16 Visite des aéronefs
  - 22 Facilitation des formalités
  - 23 Douanes et procédures d'immigration
  - 24 Droits de douane
  - 29 Documents de bord
  - 30 Utilisation de l'équipement radio d'un aéronef
  - 31 Certificat de navigabilité
  - 32 Licences du personnel
  - 33 Reconnaissance des certificats et licences
  - 34 Carnets de route
  - 35 Limitations concernant la cargaison
  - 36 Restrictions d'utilisation des équipements photographiques
  - 37 Adoption des normes et procédures internationales
  - 39 Annotation des certificats et des licences
  - 40 Validité des certificats et des licences.
4. Annexes à la Convention ("Annexes OACI")
  - Annexe 7 Nationalité des aéronefs et marques d'immatriculation
    - définitions
    - marques d'immatriculation des aéronefs
    - certificat d'immatriculation
    - plaque d'identification
  - Annexe 8 Navigabilité des aéronefs
    - définitions
    - certificat de navigabilité
    - navigabilité permanente
    - validité du certificat de navigabilité
    - instruments et équipements
    - limitations des aéronefs et information

### Règles de l'air

- Annexe 2 Règles de l'air

- définitions
- applicabilité
- règles générales
- règles de vol à vue
- signaux (Appendice 1)
- interception d'un aéronef civil (Appendice 2)

## Réglementation du trafic aérien et services du trafic aérien

- Annexe 11 Réglementation du trafic aérien et Services du trafic aérien
- définitions
  - objectifs des services du trafic aérien
  - division de l'espace
  - régions d'information de vol, régions de contrôle, zones de contrôle
  - services du contrôle du trafic aérien
  - services d'information de vol
  - service d'alerte
  - conditions météorologiques de vol à vue
  - conditions météorologiques de vol aux instruments
  - imprévus en vol

Annexe 14 Aéroports

### Caractéristiques de l'aéroport

- définition;
- état de l'aire de mouvement et aménagement afférents;
- Aides visuelles à la navigation.
  - dispositifs indicateurs et signalements;
  - marquages;
  - feux;
  - signes;
  - balisages.
- Aides visuelles balisant les obstacles.
  - balisage des objets;
  - éclairage des objets.
- Aides visuelles signalant l'usage restreint de certaines zones.
- Secours et autres services.
  - service sécurité incendie et sauvetage;
  - service de gestion des parkings.
- Couleurs des feux et marquages de l'aéroport
  - couleurs des feux au sol;
  - couleurs des marquages de surface.

5. Document OACI 4444 - Règles de l'air et services du trafic aérien.

### Dispositions Générales

- définitions
- modes de fonctionnement des services du trafic aérien
- autorisation de plan de vol et information
- contrôle des flux de trafic
- procédures de calage altimétrique
- information de turbulence de sillage
- information météorologique
- rapports Air (AIREP)

### Contrôle régional

- séparation du trafic dans les différentes classes d'espace
- pilotes, responsabilité du respect des séparations en VMC

- procédures d'urgence et en cas de panne radio, par le pilote
- interception d'un aéronef civil

#### Service de contrôle d'approche

- procédures de départ et d'arrivée en VMC

#### Service de contrôle d'aérodrome

- fonction des tours de contrôle
- opérations VFR
- circulation et procédures de tour de piste
- information aux aéronefs
- contrôle de la circulation d'aérodrome

#### Service d'information et d'alerte en vol

- service d'information de trafic
- objectif et principes de base

### **Règlementation des licences**

6. Arrêté du 29 mars 1999 relatif aux licences et qualifications de membre d'équipage de conduite d'avions (FCL1)

#### Sous-Partie A - Règles générales

- 1.025 - Validité des licences et qualifications
- 1.035 - Aptitude physique et mentale
- 1.040 - (réservé)
- 1.050 - Prise en compte du temps de vol et des connaissances théoriques
- 1.065 - (réservé)

#### Sous-Partie B - Elève pilote

- 1.085 - Conditions
- 1.090 - Age minimal
- 1.095 - Aptitude physique et mentale

#### Sous-Partie C - Licence de pilote privé

- 1.100 - Age minimal
- 1.105 - Aptitude physique et mentale
- 1.110 - Privilèges et conditions
- 1.115 - Qualifications spéciales
- 1.120 - Expérience et prise en compte du temps de vol effectué
- 1.125 - Formation
- 1.130 - Examens théoriques
- 1.135 - Epreuve pratique d'aptitude

#### Sous-Partie E - Qualifications de vol aux instruments

- 1.175 - Circonstances dans lesquelles une qualification de vol aux instruments est exigée

#### Sous-Partie F - Qualifications de type et de classe

- 1.215 - Qualifications de classe
- 1.225 - Circonstances dans lesquelles des qualifications de type ou de classe sont requises

- 1.245 - Qualification de classe ou de type. Validité, prorogation et renouvellement

#### Sous-Partie H - Qualifications d'instructeur

- 1.300 - Instruction - Généralités

### CONNAISSANCE GENERALE DES AERONEFS

#### Cellule

7. Structure cellule
  - composants
  - fuselage, ailes, empennage, dérive
  - commandes de vol primaires
  - systèmes de compensateurs et de becs et volets
  - train d'atterrissage
    - train avant, y compris commande de direction
    - pneus, état
    - systèmes de freinage, précautions d'utilisation
    - systèmes de rentrée
8. Charges sur la cellule
  - résistance statique
  - facteur de sécurité
  - blocage des commandes/ utilisation
  - précautions au sol et en vol

#### Moteurs

9. Moteurs - Généralités
  - principes du moteur à explosion à 4 temps
  - construction de base
  - origine de l'autoallumage et de la détonation
  - puissance en sortie en fonction du nombre de tours
10. Refroidissement
  - refroidissement par air
  - conception du capot et des déflecteurs de cylindres
  - conception et utilisation des volets de capot
  - indicateur de température de culasse
11. Lubrification moteur
  - fonction de la lubrification et méthodes
  - systèmes de lubrification
  - circulation d'huile
  - pompes et les filtres à huile
  - qualités et indices de l'huile
  - contrôle de la température et de la pression d'huile
  - refroidissement de l'huile
  - détection des mauvais fonctionnements du système de lubrification
12. Systèmes d'allumage
  - principes de l'allumage par magnéto
  - construction et fonction
  - but et principe du couplage d'impulsion
  - contrôles de fonctionnement, détection des mauvais fonctionnements
  - procédures opérationnelles pour éviter l'encrassement des bougies

### 13. Carburation

- principes du carburateur à flotteur
- réalisation et fonction
- méthodes de maintien d'un dosage correct du mélange
- utilisation des gicleurs et de la pompe d'accélération
- effet de l'altitude
- commande manuelle de richesse
  - maintien du dosage correct du mélange
  - limitations d'utilisation à haute puissance
  - prévention des détonations
- gicleur de ralenti
- utilisation des systèmes primaires de commande
- système d'alimentation de l'air
- alimentation d'air de secours
- givrage carburateur, utilisation de l'air chaud
- systèmes à injection, principes et utilisation

### 14. Carburant aviation

- classification des carburants
  - indices et identification par la couleur
  - exigences de qualité
- inspection pour les risques de contamination
  - utilisation des filtres et crépines

### 15. Systèmes carburant

- réservoirs et canalisations
- mise à l'air libre
- pompes électriques et mécaniques
- alimentation par gravité
- sélection de réservoir
- gestion du système

### 16. Hélices

- type d'hélices
- conversion de la puissance moteur en traction
- conception et construction des hélices à pas fixe
- forces agissant sur les pales
- variation du nombre de tours avec les changements de vitesse air
- efficacité de la traction avec les variations de vitesse
- conception et construction des hélices à pas variables
- utilisation des régulateurs de vitesse
- effet des changements de pas
- effet de moulinet

### 17. Utilisation moteur

- procédures de démarrage et précautions
- détection des mauvais fonctionnements
- chauffage, vérification de la puissance et des systèmes
- limitations de température et de pression d'huile
- limitations de température culasse
- vérifications de l'allumage et des autres systèmes
- limitations de puissance
- conséquences des changements brusques de puissance sur le fonctionnement du moteur
- utilisation de la commande de mélange

## Systèmes

18. Système électrique
- installation et utilisation des alternateurs/génératrices
  - alimentation courant continu
  - batteries, capacité et chargement
  - voltmètres et ampèremètres
  - disjoncteurs et fusibles
  - systèmes et instruments à alimentation électrique
  - détection des dysfonctionnements
  - procédure en cas de panne
19. Système à dépression
- composants
  - pompes
  - régulateur et indicateur
  - filtre
  - détection des dysfonctionnements
  - procédures en cas de dysfonctionnements

## **Instruments**

20. Système Pitot - statique
- tube pitot - fonction
  - tube pitot - principes et construction
  - source de statique
  - source de statique de secours
  - erreur de position
  - drains
  - élément chauffant
  - erreurs dues aux obturations ou aux fuites
21. Anémomètre
- principes d'utilisation et de construction
  - relation entre pression dynamique et pression statique
  - définitions de la vitesse indiquée, corrigée et vraie
  - erreurs instrumentales
  - indications de vitesse, code couleurs
  - vérifications par le pilote du bon fonctionnement
22. Altimètre
- principes d'utilisation et de construction
  - fonction de la sous-échelle
  - effets de la densité atmosphérique
  - altitude pression
  - altitude vraie
  - atmosphère standard internationale
  - niveau de vol
  - présentation (3 aiguilles)
  - erreurs instrumentales
  - vérifications par le pilote du bon fonctionnement
23. Variomètre
- principes d'utilisation et de construction
  - fonction
  - retard
  - vitesse verticale instantanée
  - présentation
  - vérifications par le pilote du bon fonctionnement

24. Gyroscopes
  - principe
  - fixité dans l'espace
  - précession
  
25. Indicateur de virage
  - détecteur de taux de virage
  - but et fonction
  - effet de la vitesse
  - présentation
  - coordinateur de virage
  - indications limitées de taux de virage
  - alimentation
  - indicateur de dérapage
    - principe
    - présentation
  - vérifications du bon fonctionnement par le pilote
  
26. Indicateur d'assiette
  - détecteur
  - but et fonction
  - présentations
  - interprétation
  - limites d'utilisation
  - alimentation
  - vérifications du bon fonctionnement par le pilote
  
27. Indicateur de cap
  - gyro directionnel
  - but et fonction
  - présentation
  - utilisation avec un compas magnétique
  - mécanismes de réglage
  - dérive apparente
  - limitations d'utilisation
  - alimentation
  - vérifications du bon fonctionnement par le pilote
  
28. Compas magnétique
  - construction et fonction
  - champ magnétique terrestre
  - variation et déviation
  - erreurs en virage, en accélération
  - précautions en cas de transport de matières magnétiques
  - vérifications du bon fonctionnement par le pilote
  
29. Instruments moteurs
  - principes, présentation et utilisation de :
    - indicateur température d'huile
    - indicateur de pression d'huile
    - indicateur de température culasse
    - mesure du gaz d'échappement
    - indicateur de pression d'admission
    - indicateur de pression carburant
    - débitmètre
    - jauges réservoirs
    - tachymètre

30. Autres instruments
- principes, présentation et utilisation de :
    - indicateur de dépression
    - voltmètre et ampèremètre
    - alarmes
    - autres, suivant le type d'avion

### **Navigabilité**

31. Navigabilité
- certificats requis
  - conformité aux règlements
    - vérifications périodiques de maintenance
    - respect du manuel de vol (ou équivalent), instructions, limitations, plaquettes
  - suppléments au manuel de vol
  - fourniture et mise à jour des documents
    - carnet de route avion, moteur, hélice
    - enregistrement des défauts
  - autorisation de maintenance par le pilote

## **PERFORMANCES ET PREPARATION DU VOL**

### **Masse et Centrage**

32. Masse et Centrage
- limitations sur la masse maximum
  - limites centrage avant et arrière, en opérations normales et utilitaires
  - calculs de masse et centrage - manuel avion, fiche de pesée

### **Performances**

33. Décollage
- distance de décollage et distance utilisable
  - décollage et montée initiale
  - effets de la masse, du vent, de l'altitude densimétrique
  - effets de la surface du sol et gradient
  - utilisation des volets
34. Atterrissage
- effets de la masse, du vent, de l'altitude densimétrique et vitesse d'approche
  - utilisation des volets
  - surface du sol et gradient
35. En vol
- relation entre puissance nécessaire et puissance disponible
  - diagramme de performances
  - meilleur angle de montée, meilleur taux de montée
  - rayon d'action, autonomie
  - effets de la configuration, de la masse, de la température, de l'altitude
  - réduction des performances en virages en montée
  - plané
  - effets adverses
    - givrage, pluie
    - état de la cellule
    - effet des volets



## PERFORMANCE HUMAINE ET SES LIMITES

### Physiologie de base

36. Concepts
  - composition de l'atmosphère
  - lois des gaz
  - respiration et circulation sanguine
  
37. Effets de la pression partielle
  - effets de l'augmentation d'altitude
  - transfert de gaz
  - hypoxie
    - symptômes
    - prévention
  - pressurisation cabine
  - effet d'une décompression rapide
    - temps de conscience utile
    - utilisation des masques à oxygène et descente rapide
  - hyperventilation
    - symptômes
    - évitement
  - effets des accélérations
  
38. Vision
  - physiologie de la vision
  - limitations de la perception visuelle
    - défauts
    - illusions d'optique
    - désorientation spatiale
    - prévention de la désorientation
  
39. Audition
  - physiologie
  - sensations de l'oreille interne
  - effets des variations d'altitude
  - bruit et perte d'audition
    - protection de l'audition
  - désorientation spatiale
    - conflits yeux/oreilles
  - prévention de la désorientation
  
40. Mal des transports
  - causes
  - symptômes
  - prévention
  
41. Vol et santé
  - conditions médicales
  - effet des maladies et des soins
    - du refroidissement
    - des maux d'estomac
    - des médicaments, effets secondaires
    - de l'alcool
    - de la fatigue
  - condition personnelle
  - soin aux passagers
  - plongée - précautions avant vol

42. Intoxications
- matières dangereuses
  - monoxyde de carbone des réchauffeurs

### **Psychologie de base**

43. Processus d'information
- concepts de sensation
  - perception cognitive
    - prévision
    - anticipation
    - habitudes
44. Processus central de décision
- charge de travail mentale, limitations
  - sources d'information
    - stimuli et attention
    - communications verbales
  - la mémoire et ses limitations
  - causes de mauvaise interprétation
45. Stress
- causes et effets
  - concepts de développement
  - effets sur les performances
  - identification et réduction du stress
46. Jugement et prise de décision
- concepts de jugement du pilote
  - attitudes psychologiques
    - aspects du comportement
  - évaluation des risques
    - développement de l'appréhension d'une situation

### **METEOROLOGIE**

47. L'atmosphère
- composition et structure
  - séparations verticales
48. Pression, densité, température
- pression barométrique, isobares
  - variations de pression, de densité, et de température avec l'altitude
  - terminologie altimétrique
  - radiations énergétiques de la terre et du soleil, température
  - variations diurnes de la température
  - évolution adiabatique
  - décalage d'évolution de température
  - stabilité et instabilité
  - effets du rayonnement, de l'advection, de la convergence
49. Humidité et précipitation
- vapeur d'eau dans l'atmosphère
  - pression de vapeur
  - point de rosée et humidité relative
  - condensation et vaporisation
  - précipitation

50. Pression et vent
- zones de hautes et basses pressions
  - mouvements de l'atmosphère, gradient de pression
  - mouvements horizontaux et verticaux, convergence et divergence
  - vent de surface, vent géostrophique
  - effet du gradient de vent et du cisaillement au décollage et à l'atterrissage
  - relation entre isobares et vent, loi de Buys Ballot
  - turbulences et rafales
  - vents locaux, foehn, brise de terre et de mer
51. Formation des nuages
- refroidissement par advection, rayonnement et expansion adiabatique
  - types de nuages
    - nuages de convection
    - nuages orographiques
    - nuages stratiformes et cumuliformes
  - conditions de vol dans chaque type de nuage
52. Brouillard et brume
- brouillard de rayonnement, d'advection, frontal, givrant
  - formation et dispersion
  - réduction de visibilité due au brouillard, à la neige, à la fumée, à la poussière, au sable
  - évaluation de la probabilité de visibilité réduite
  - dangers en vol dus à la visibilité réduite, horizontale et verticale
53. Masses d'air
- description des masses d'air, facteurs affectant leurs propriétés
  - classification des masses d'air, régions d'origine
  - modification des masses d'air lors de leurs déplacements
  - développement de systèmes haute et basse pression
  - temps associé aux systèmes de pression
54. Théorie des fronts
- formation des fronts chauds et froids
  - frontières entre les masses d'air
  - développement d'un front chaud
  - nuages associés et temps
  - temps dans le secteur chaud
  - développement d'un front froid
  - nuages associés et temps
  - occlusions
  - nuages associés et temps
  - fronts stationnaires
  - nuages associés et temps présent
55. Givrage
- conditions conduisant à la formation de glace
  - effets du givre blanc, granuleux, de la glace transparente
  - effets du givrage sur les performances avion
  - précautions et évitement des conditions givrantes
  - givrage de l'installation motrice
  - précautions, prévention, et évitement du givrage d'induction et du givrage carburateur
56. Orages
- formation - masse d'air, frontale, orographique
  - conditions requises
  - processus de développement
  - détection des conditions favorables de formation

- dangers pour les avions
  - effets du foudroiement et de la turbulence sévère
  - évitement du vol à proximité des orages
57. Vol en région montagneuse
- dangers
  - influence du relief sur les phénomènes atmosphériques
  - ondes, cisaillement, turbulence, mouvement vertical, effets de rotor, vents de vallée
58. Climatologie
- circulation générale saisonnière dans la troposphère au-dessus de l'Europe
  - temps et vents locaux saisonniers
59. Altimétrie
- aspects opérationnels du calage altimétrique
  - altitude pression, altitude densité
  - hauteur, altitude, niveau de vol
  - atmosphère standard OACI
  - calage QNH, QFE, standard
  - altitude de transition, couche et niveau
60. Organisation de la météorologie
- bureaux d'aérodrome
  - stations météo
  - service de prévision
  - services météo sur les aérodromes
  - disponibilité des prévisions périodiques
61. Analyse et prévision météorologique
- cartes météo, symboles, signes
  - cartes du temps significatif
  - cartes de prévision pour l'aviation générale
62. Information météorologique pour la préparation du vol
- rapports et prévisions pour le départ, en route, la destination et le ou les déroutement(s)
  - interprétation de l'information codée, METAR, TAF, GAFOR
  - disponibilité des observations sol pour le vent de surface, le cisaillement, la visibilité
63. Messages météo pour l'aviation
- VOLMET, ATIS, SIGMET

## **NAVIGATION**

64. Forme de la terre
- axe, pôles
  - méridiens
  - parallèles
  - orthodromies, loxodromies
  - hémisphères, nord/sud, est/ouest
65. Cartes
- cartes aéronautiques
  - projections et leurs propriétés
  - conformité
  - équivalence
  - échelle
  - orthodromies, loxodromies

66. Projection conique conforme (carte OACI au 1/1.500.000)
- propriétés principales
  - construction
  - convergence des méridiens
  - représentation des méridiens, des parallèles, orthodromies, loxodromies
  - échelle, parallèles standards
  - représentation de la hauteur
67. Direction
- nord vrai
  - champ magnétique terrestre, variation - changement annuel
  - nord magnétique
  - composantes horizontale et verticale
  - lignes isogones, lignes de déclinaison magnétique nulle
68. Magnétisme de l'avion
- influences magnétiques dans l'avion
  - déviation compas
  - erreurs en virage, en accélération
  - évitement des interférences magnétiques avec le compas
69. Distances
- unités
  - mesure des distances suivant la projection
70. Cartes pour la navigation pratique
- report de position
  - latitude et longitude
  - relèvement et distance
  - utilisation de la réglette de navigation
  - mesure des routes et distances
71. Lecture des cartes
- analyse des cartes
  - caractéristiques permanentes
    - relief
    - caractéristiques des lignes
    - caractéristiques des points
    - caractéristiques uniques ou spéciales
  - caractéristiques sujettes à modification
    - plan d'eau
    - autres
  - préparation
  - caractéristiques des points de contrôle
  - pliage de la carte pour utilisation
  - méthode de lecture des cartes
  - orientation
  - anticipation des points de contrôle
    - avec contact visuel continu
    - avec contact visuel restreint
    - lorsque que la position n'est pas définie avec certitude
72. Principes de navigation
- $V_i$ ,  $V_c$ , et  $V_v$
  - route vraie, route magnétique
  - vitesse du vent, cap et vitesse sol
  - triangle des vitesses
  - calcul du cap et de la vitesse sol

- dérive, correction d'angle au vent
- heure estimée d'arrivée
- navigation à l'estime, position, repère

73. **Computeur de navigation**

- utilisation de la réglette circulaire pour déterminer :
  - $V_v$ , temps et distance
  - conversion d'unités
  - carburant requis
  - altitude vraie, - pression, - densité
  - temps en route, heure estimée d'arrivée
- utilisation du computeur pour résoudre le triangle des vitesses
- application de la  $V_v$  et de la vitesse du vent à la route
- détermination du cap et de la vitesse sol
- dérive et angle de correction de vent

74. **Temps**

- relation entre temps universel et temps local
- définition du lever et du coucher du soleil

75. **Préparation du vol**

- choix des cartes
- prévisions et relevés météo en route et sur aérodromes
- prise en compte de la situation météo
- tracé de la route
- considérations de l'espace contrôlé/réglementé, restrictions de l'espace aérien, zones dangereuses, etc
- utilisation de l'AIP et des NOTAMS
- procédures de contact ATC en espace contrôlé/réglementé
- carburant
- altitudes de sécurité en route
- aérodromes de dégagement
- fréquences de communication et d'aides de radionavigation
- rédaction du plan de vol avion
- rédaction du plan de vol ATC
- choix des points de contrôle, repères de temps et de distance
- calculs de masse et centrage
- calculs de masse et de performances

76. **Navigation pratique**

- cap compas, utilisation de la carte de déviation
- organisation de la charge de travail en vol
- procédure de départ, renseignement du carnet de vol, réglages des altimètres, établissement de la vitesse indiquée
- tenue de cap et d'altitude
- utilisation des observations visuelles
- situation de la position, points de contrôle
- corrections de cap, heure estimée d'arrivée
- procédures d'arrivée, liaison ATC
- renseignement du carnet de vol et des documents avion

**Radio navigation**

77. **Indicateur de relèvement**

- application
- principes
- présentation et interprétation
- portée
- erreurs et précision

- facteurs influant sur portée et précision
78. ADF, y compris les balises associées (NDB) et l'emploi du RMI
- application
  - principes
  - présentation et interprétation
  - portée
  - erreurs et précision
  - facteurs influant sur portée et précision
79. VOR/DME
- application
  - principes
  - présentation et interprétation
  - portée
  - erreurs et précision
  - facteurs influant sur portée et précision
80. GPS
- application
  - principes
  - présentation et interprétation
  - portée
  - erreurs et précision
  - facteurs influant sur la fiabilité et la précision
81. Radar sol
- application
  - principes
  - présentation et interprétation
  - portée
  - erreurs et précision
  - facteurs influant sur la fiabilité et la précision
82. Radar secondaire de surveillance
- principe - (transpondeurs)
  - application
  - présentation et interprétation
  - modes et codes

## **PROCEDURES OPERATIONNELLES**

83. Annexe 6 OACI -, 2ème Partie - Utilisation de l'aéronef
- préambule
  - définitions
  - généralités
  - préparation du vol, procédures en vol
  - limitations de performance et opérationnelles
  - instruments et équipements
  - équipements de communication et de navigation
  - maintenance
  - équipage
  - feux de position
84. Annexe 12 OACI - Recherche et sauvetage
- définitions
  - phases d'alerte
  - procédures commandant de bord (§ 5.8. et 5.9.)

- signaux de recherche et sauvetage (§ 5.9. et Appendice A)
85. Annexe 13 OACI - Enquêtes accident
- définitions
  - procédures nationales
86. Réduction du bruit
- procédures générales
  - application au décollage et à l'atterrissage
87. Contravention aux Réglementations aériennes
- infractions
  - sanctions

## **PRINCIPES DU VOL**

88. L'atmosphère
- composition et structure
  - atmosphère standard OACI
  - pression atmosphérique
89. Flux d'air autour d'un corps, en subsonique
- résistance de l'air et densité de l'air
  - couche limite
  - forces de friction
  - flux laminaire et turbulent
  - principe de Bernoulli - effet venturi
90. Flux autour d'un profil bi-dimensionnel
- flux autour d'une forme plate
  - flux autour d'une forme incurvée (profil)
  - description d'une section d'un profil
  - portance et traînée
  - $C_l$  et  $C_d$ , relation avec l'incidence
91. Flux tri-dimensionnel autour d'un profil
- formes des profils et des ailes
  - traînée induite
    - déflexion aérodynamique descendante, traînée de vortex, effet de sol
    - allongement
  - traînée parasite (profil)
    - traînée de forme, de friction de revêtement, et d'interférence
  - rapport portance/traînée
92. Distribution des 4 forces
- couples et équilibre
  - portance et masse
  - traction et traînée
  - méthodes pour réaliser l'équilibre
93. Commandes de vol
- les 3 axes
    - tangage autour de l'axe latéral
    - roulis autour de l'axe longitudinal
    - lacet autour de l'axe perpendiculaire
  - effets des gouvernes de profondeur (et du stabilisateur), des ailerons et de la gouverne de direction
  - contrôle en tangage, roulis, lacet



- couplage des commandes, roulis et lacet
  - équilibrage statique et dynamique des gouvernes
94. Commandes de trim
- trim de base, tab de compensation, flettner de contre-équilibrage
  - but et fonction
  - méthode d'utilisation
95. Volets et becs
- volets simples, jumelés, à fentes, fowler
  - but et fonction
  - utilisation
  - becs de bord d'attaque
  - but et fonction
  - utilisation normale/automatique
96. Le décrochage
- incidence de décrochage
  - rupture d'écoulement régulier
  - réduction de portance, augmentation de traînée
  - déplacement du centre de poussée
  - symptômes de développement
  - caractéristiques de l'avion au décrochage
  - facteurs affectant la vitesse de décrochage et le comportement de l'avion au décrochage
  - décrochage en vol en palier, en montée, en descente, en virage
  - avertisseurs de décrochage naturels et artificiels
  - sortie du décrochage
97. Evitement des vrilles
- décrochage d'extrémité d'aile
  - développement du roulis
  - détection en phase initiale
  - sortie immédiate du décrochage en vol positif
98. Stabilité
- définition de la stabilité statique et dynamique
  - stabilité longitudinale
  - effet du centre de gravité sur le contrôle en tangage
  - stabilité latérale et directionnelle
  - relations entre stabilité latérale et directionnelle
99. Facteurs de charge et manoeuvres
- effet sur la structure
  - enveloppe de manoeuvres et de rafales
  - facteurs de charge limites, avec et sans volets
  - variations du facteur de charge en virage et en ressource
  - limitations de vitesse de manoeuvre
  - précautions en vol
100. Efforts imposés par les charges au sol
- charges latérales sur le train d'atterrissage
  - atterrissage
  - roulage, précautions en virage

## **COMMUNICATION**

101. Radiotéléphonie et communication
- utilisation de l'AIP et choix des fréquences
  - utilisation micro

- alphabet phonétique
  - indicatifs/abréviations des stations/aéronefs
  - techniques de transmission
  - phraséologie standard
  - veille
  - instructions de collationnement obligatoires
102. Procédures de départ
- vérifications radio
  - instructions au roulage
  - attente au sol
  - autorisation de départ
103. Procédures en route
- changement de fréquence
  - compte-rendus de position, d'altitude/niveau de vol
  - service d'information en vol
  - informations météorologiques
  - compte-rendus météorologiques
  - procédures pour obtenir des relèvements, des caps, une position
  - phraséologie des procédures
  - portée/hauteur/distance
104. Procédures en approche et à l'arrivée
- autorisation d'arrivée
  - appels et autorisations ATC en
    - circuit
    - approche et atterrissage
    - libération piste
105. Panne de communications
- action à entreprendre
    - fréquence de secours
    - vérification de bon fonctionnement notamment microphone et écouteurs
  - procédures en vol selon type d'espace aérien
106. Procédures de détresse et d'urgence
- détresse (Mayday), définition, cas d'utilisation
  - fréquences à utiliser
  - contenu du message de détresse
  - urgence (Pan), définition, utilisation
  - fréquences à utiliser
  - relais des messages
  - silence en cas d'appels de détresse ou d'urgence
  - annulation de la détresse/urgence

## **Sécurité générale du vol**

107. Avion
- réglage des sièges et sécurité
  - harnais et ceintures
  - équipements de secours et utilisation
    - extincteur
    - feu cabine/moteur
    - systèmes de dégivrage
    - équipements de survie, gilets de sauvetage, canots
  - empoisonnement par monoxyde de carbone
  - précautions d'avitaillement

- conteneurs marchandises inflammables, conteneurs pressurisés

108. Opérations

- turbulence de sillage
- aquaplaning
- cisaillement, décollage, approche et atterrissage
- information des passagers
- issues de secours
- évacuations
  - atterrissage forcé
  - atterrissage train rentré
  - amerrissage

# ANNEXE 8 : PROGRAMME DE L'EPREUVE PRATIQUE D'APTITUDE

<b>Section 1 : Opérations avant le vol et départ</b>	
1.1	Documentation de vol et briefing météo.
1.2	Calcul de masse et centrage ; performances.
1.3	Préparation de l'avion et visite prévol.
1.4	Démarrage moteur et procédure après mise en route.
1.5	Roulage et règles de circulation au sol ; procédure avant décollage.
1.6	Vérifications au décollage et après décollage.
1.7	Procédures de départ de l'aérodrome.
1.8	Liaison ATC : respect des instructions, procédures de radiotéléphonie.

<b>Section 2 : Maniabilité</b>	
2.1	Liaison ATC : respect des instructions, procédures de radiotéléphonie.
2.2	Changements de vitesse en vol rectiligne et horizontal.
2.3	Montée. i. Montée au meilleur taux. ii. Virages. iii. Mise en palier.
2.4	Virages à inclinaison moyenne (30°).
2.5	Virages serrés (inclinaison 45°), incluant la reconnaissance et la sortie de virage engagé.
2.6	Vol très lent et sans braquage de volets.
2.7	Décrochage : i. Décrochage en lisse et sortie avec utilisation du moteur. ii. Approche du décrochage en virage à 20° d'inclinaison en descente et en configuration approche. iii. Approche du décrochage en configuration atterrissage.
2.8	Descente : i. Avec et sans moteur. ii. Virages serrés en vol plané. iii. Mise en palier.

<b>Section 3 : Procédures en route</b>	
3.1	Journal de navigation, navigation à l'estime et usage de la carte.
3.2	Tenue de l'altitude, du cap et de la vitesse.
3.3	Orientation, calcul et révisions des estimées, tenue du journal de navigation.
3.4	Déroutement vers un aérodrome de dégagement (planification et mise en oeuvre).
3.5	Utilisation des moyens de radionavigation.
3.6	Contrôle de la capacité élémentaire au vol aux instruments (virage de 180° en IMC simulé).
3.7	Gestion du vol (vérifications, systèmes carburant et givrage carburateur, etc).
3.8	Liaison ATC : respect des instructions, procédures de radiotéléphonie.

<b>Section 4 : Procédures d'approche et d'atterrissage</b>	
4.1	Procédures d'arrivée sur l'aérodrome.
4.2	*Atterrissage de précision (terrain court), atterrissage vent de travers si les conditions le permettent.
4.3	*Atterrissage sans volets.
4.4	*Approche, moteur au ralenti (dans le cas d'un avion monomoteur).
4.5	Touch and go.
4.6	Remise des gaz à faible hauteur.
4.7	Liaison ATC : respect des instructions, procédures de radiotéléphonie
4.8	Actions après le vol.

<b>Section 5 : Procédures anormales et d'urgence</b>	
Les exercices de cette section peuvent être combinés avec ceux des sections 1 à 4.	
5.1	Simulation de panne de moteur après décollage (dans le cas d'un avion monomoteur).
5.2	*Simulation d'atterrissage forcé (dans le cas d'un avion monomoteur).
5.3	Simulation d'atterrissage (dans le cas d'un avion monomoteur)
5.4	Urgences simulées.

<b>Section 6 : Vol asymétrique simulé et items pertinents de la qualification de classe ou de type</b>	
Les exercices de cette section peuvent être combinés avec ceux des sections 1 à 5.	
6.1	Simulation de panne moteur après le décollage (à une altitude de sécurité, sauf si elle est effectuée dans un simulateur).
6.2	Vol asymétrique : approche et remise de gaz.
6.3	vol asymétrique : Approche et atterrissage complet.
6.4	Arrêt moteur volontaire et redémarrage.
6.5	Liaison ATC : respect des instructions, procédures de radiotéléphonie, conduite du vol.
6.6	A l'appréciation de l'examineur, tous les items pertinents de l'épreuve d'aptitude de la qualification de classe ou de type parmi la liste ci-dessous peuvent être inclus : i. Systèmes de l'avion comprenant l'utilisation du pilote automatique. ii. Utilisation du système de pressurisation. iii. Utilisation des systèmes dégivreurs et antigivreurs.
6.7	Questions orales.

L'utilisation des check lists, la conduite du vol (contrôle de l'avion à l'aide de repères visuels extérieurs, procédures de dégivrage et d'antigivrage etc...) s'appliquent à toutes les sections.

\* : certains de ces exercices peuvent être combinés, à l'appréciation de l'examineur en vol (FE).

## **ANNEXE 9 : EQUIPEMENT DE L'AVION**

Pour être utilisé lors d'une épreuve d'aptitude PPL, les équipements de l'avion exigés par les règlements de navigabilité et les règlements opérationnels doivent, bien entendu, être installés et en état de fonctionnement.

A la date de rédaction de cette annexe, ceci impose notamment la conformité avec les paragraphes applicables du chapitre 2 de l'arrêté du 24 juillet 1991, modifié.

Pour effectuer les exercices de l'épreuve d'aptitude, il faut en outre :

- \* un horizon artificiel
- \* un directionnel (conservateur de cap)
- \* un moyen de radionavigation homologué

Note : Il s'agit donc d'un moyen installé sur l'avion et inscrit sur la licence de station d'aéronef. Les GPS portatifs en particulier ne sont pas autorisés.