

PROGRAMME DES EPREUVES THEORIQUES EN VUE DE LA DELIVRANCE DE LA LICENCE DE PILOTE PROFESSIONNEL (VFR)

Liste détaillée

**010 00 00 00. DROIT AERIEN ET PROCEDURES DU CONTROLE DE LA CIRCULATION AERIENNE.**

**010 01 00 00. ORGANISATIONS ET ACCORDS INTERNATIONAUX.**

010 01 01 00. La Convention de Chicago.

010 01 01 01. *1ère partie : Navigation aérienne.*

- principes généraux et applications : souveraineté, territoire ;
- survol du territoire des Etats contractants : droit des vols non réguliers, services aériens réguliers, cabotage, atterrissage sur un aéroport douanier, application de la réglementation aérienne, règles de l'air, visite des aéronefs ;
- mesures destinées à faciliter la navigation aérienne : droits de douane, conditions à remplir par les aéronefs : certificat de navigabilité, licence du personnel, reconnaissance des certificats et licences, restrictions concernant le fret, appareils photographiques, documents devant se trouver à bord de l'aéronef ;
- normes et pratiques recommandées : adoption de normes et procédures internationales, reconnaissance des certificats et licences, validité des certificats et licences reconnus, exceptions aux normes et procédures internationales (notification des différences).

010 01 01 02. *2ème partie : L'Organisation de l'Aviation Civile Internationale.*

- objectifs et composition.

010 01 02 00. Autres accords internationaux.

010 01 02 01. *Les accords de transit aérien.*

- les cinq libertés de l'air.

010 01 02 02. *Les Conventions de Tokyo, La Haye, Montréal.*

- juridiction ;
- autorité du commandant de bord de l'aéronef.

010 01 02 03. *Nom des organisations européennes, composition, objectifs et documents s'y rapportant.*

- la Conférence Européenne de l'Aviation Civile (C.E.A.C.), incluant les " Joint Aviation Authorities " (J.A.A.) ;
- l'agence Eurocontrol ;
- la Commission Européenne (C.E.).

010 01 02 04. *La Convention de Varsovie*

010 01 03 00. Autorité et responsabilité du P.I.C. vis-à-vis de la sûreté et de la sécurité

010 01 04 00. Responsabilité des compagnies et des pilotes envers les personnes et les biens au sol, dans le cas de dommages ou de blessures provoqués par l'exploitation d'un aéronef.

010 01 05 00. Pratiques commerciales et règles associées (location et affrètement) :

- location coque nue ;
- affrètement.

**010 02 00 00. ANNEXE 8 - NAVIGABILITE DES AERONEFS.**

- application.

**010 03 00 00. ANNEXE 7 - MARQUES DE NATIONALITE ET D'IMMATRICULATION DES AERONEFS.**

- application.

**010 04 00 00. ANNEXE 1 - LICENCES DU PERSONNEL.**

- application

**010 05 00 00. REGLES DE L'AIR (basé sur l'annexe 2).**

**010 05 01 00. Annexe 2.**

- définitions essentielles, applications des règles générales de l'air (excepté pour les opérations maritimes), règles de vol à vue, règles de vol aux instruments, signaux, interception d'un aéronef civil, tableau des niveaux de croisière.

**010 06 00 00. PROCEDURES POUR LES SERVICES DE LA NAVIGATION AERIENNE - OPERATIONS AERIENNES (Doc. 8168-OPS / 611, volume 1).**

**010 06 06 00. Procédures de calage altimétrique (O.A.C.I. Doc. 7030 - Procédures complémentaires régionales).**

- spécifications de base (sauf tableaux), procédures applicables aux exploitants et pilotes (sauf tableaux).

**010 06 07 00. Procédures d'utilisation du transpondeur-radar de surveillance secondaire (O.A.C.I. Doc.7030 - Procédures complémentaires régionales).**

- utilisation du transpondeur ;
- phraséologie.

**010 07 00 00. SERVICES DE LA CIRCULATION AERIENNE (basé sur annexe 11 et Doc. 4444).**

**010 07 01 00. Services de la circulation aérienne (A.T.S.) - Annexe 11.**

- définitions (voir exposé général).

**010 07 01 01. Généralités.**

- objectif de l'A.T.S., division de l'A.T.S., désignation des portions d'espace et des aéroports contrôlés où l'A.T.S. sera fourni, établissement et désignation des services fournissant l'A.T.S., spécifications (pour les régions d'information de vol, zones de contrôle et régions de contrôle), altitudes minimum de vol, priorité en cas d'aéronef en détresse, problèmes divers en vol avec l'A.T.S..

**010 07 01 02. Contrôle de la circulation aérienne (A.T.C.).**

- Application ;
- Fourniture des services de la circulation aérienne, exploitation du service de la circulation aérienne, séparation minimale, contenu des clairances, coordination des clairances, contrôle des personnes et des véhicules à la surface des aéroports.

**010 07 01 03. Service d'information de vol.**

- pour les vols VFR : application, compétences du service d'information de vol ;
- pour les vols IFR : application, compétences du service d'information de vol ;
- transmissions opérationnelles du service d'information de vol.

*010 07 01 04. Le service d'alerte.*

- application, alerte des centres de coordination de recherches et sauvetage (seulement INCERFA, ALERFA, DETRESFA), information aux aéronefs évoluant aux abords d'un aéronef en détresse.

*010 07 01 05. Principes relatifs à l'identification des routes A.T.S. autres que les routes d'arrivée et de départ standard.*

*010 07 03 00. Règles de l'air et services de la circulation aérienne (O.A.C.I. Doc. 4444 - RAC/501/11 et O.A.C.I. Doc. 7030 - Procédures complémentaires régionales).*

- définitions (voir exposé général).

*010 07 03 01. Dispositions générales.*

- services rendus au bénéfice de la circulation aérienne générale : communication d'un plan de vol, passage d' IFR en VFR au cours du vol, clairances et informations, contrôle du débit du trafic aérien, procédures de calage altimétriques, indication des catégories de turbulence de sillage forte, compte rendu de position ;
- annexe 1 ;
- le compte rendu en vol AIREP : forme du compte rendu AIREP, enregistrement et paramètres à noter (7 premières rubriques).

*010 07 03 02. Service du contrôle régional.*

- séparation verticale : application de la séparation verticale, séparation verticale minimale, niveau de croisière minimal, assignation d'un niveau de croisière, séparation verticale au cours de la montée et de la descente ;
- séparation horizontale : application de la séparation latérale, séparation géographique, séparation de route entre deux aéronefs utilisant le même VOR, application de la séparation longitudinale (excepté entre aéronefs supersoniques) ;
- réduction des espacements minimum ;
- clairances du contrôle de la circulation aérienne : contenu, description d'une clairance du contrôle, clairance VMC, information de trafic essentiel, clairance répondant à une demande de modification du plan de vol ;
- détresse et panne de communications : procédures de détresse (seulement les priorités générales, descente d'urgence, action à entreprendre par le commandant de bord, panne de communication air-sol (concernant uniquement les actions à entreprendre par le commandant de bord), interception d'un aéronef civil.

*010 07 03 03. Service du contrôle d'approche.*

- aéronef au départ : procédures générales pour un aéronef au départ, clairance VMC, information pour un aéronef au départ ;
- aéronef à l'arrivée : procédures générales pour un aéronef à l'arrivée, clairance VMC, approche à vue, approche aux instruments, attente, séquence d'approche, heure d'approche prévue, information pour un aéronef à l'arrivée.

*010 07 03 04. Service du contrôle d'aérodrome.*

- fonctions des tours de contrôle des aérodromes : généralités, service d'alerte fourni par la tour, suspension des vols VFR par la tour ;
- circuit en vol et au sol : choix de la piste en service ;
- informations délivrées aux aéronefs par la tour : information relative à l'exploitation de l'aéronef, information sur les conditions de l'aérodrome ;
- contrôle du circuit d'aérodrome : ordre de priorité pour les aéronefs au départ et à l'arrivée, contrôle des aéronefs au départ et l'arrivée, autorisation pour les vols VFR spéciaux.

010 07 03 05. *Service d'information de vol et service d'alerte.*

- le service consultatif ;
- le service d'alerte.

**010 08 00 00.      *LE SERVICE D'INFORMATION AERONAUTIQUE (basé sur l'annexe 15).***

010 08 01 00.      Annexe 15.

- définitions (voir exposé général) ;
- applications.

**010 09 00 00.      *AERODROMES (basé sur l'annexe 14, volumes 1 et 2).***

010 09 01 00.      Annexe 14.

010 09 01 01.      *Caractéristiques de l'aérodrome.*

- état de l'aire de mouvement et aménagements afférents.

010 09 01 02.      *Aides visuelles à la navigation.*

- dispositifs indicateurs et signalements ;
- marquages ;
- feux ;
- signes ;
- balisages.

010 09 01 03.      *Aides visuelles balisant les obstacles.*

- balisage des objets ;
- éclairage des objets.

010 09 01 04.      *Aides visuelles signalant l'usage restreint de certaines zones.*

010 09 01 05.      *Secours et autres services.*

- service sécurité incendie et sauvetage ;
- service de gestion des parkings ;
- service de piste.

**010 10 00 00.      *FACILITATION (basé sur l'annexe 9).***

010 10 01 00.      Entrée et départ d'un aéronef.

- description, but et utilisation des documents de l'aéronef : déclaration générale.

010 10 02 00.      Entrée et départ des personnes et de leurs bagages.

- conditions d'entrée et formalités pour l'équipage et les autres personnels.

**010 11 00 00.      *RECHERCHE ET SAUVETAGE (S.A.R.) (basé sur l'annexe 12).***

010 11 01 00.      Annexe 12.

010 11 01 01.      *Organisation.*

- établissement et fourniture du service S.A.R. ;
- établissement des régions S.A.R. ;
- établissement et désignation des organismes S.A.R..

*010 11 01 02.   Coopération.*

- coopération entre Etats ;
- coopération avec les autres services.

*010 11 01 03.   Procédures opérationnelles.*

- règles à observer par les commandants de bord sur les lieux d'un accident ;
- règles à observer par les commandants de bord ayant connaissance d'un message de détresse;
- signaux S.A.R..

*010 11 01 04.   Signaux de recherche et sauvetage*

- signaux avec les navires ;
- code de signalisation visuelle sol / air ;
- signaux air / sol.

**010 12 00 00.                   SURETE (basé sur l'annexe 17 et la C.E.A.C. Doc. 30).**

*010 12 01 00.   Annexe 17.*

*010 12 01 01.   Généralités.*

- objectifs et buts.

*010 12 01 02.   Organisation.*

- coopération et coordination.

*010 12 01 03.   Exploitants : programme de sûreté des exploitants.*

**010 13 00 00.                   ENQUETES SUR LES ACCIDENTS (basé sur l'annexe 13).**

*010 13 01 00.   Annexe 13.*

- règles d'application.

**020 00 00 00.   CONNAISSANCE GENERALE DES AERONEFS.**

**021 00 00 00.   CELLULE ET SYSTEMES, ELECTRICITE, MOTORISATION, EQUIPEMENT DE SECOURS - AVIONS**

**021 01 00 00.                   CELLULES ET CIRCUITS.**

*021 01 01 00.   Fuselage.*

- mode de construction ;
- composants structuraux et matériaux ;
- contraintes.

*021 01 02 00.   Pare-brise et hublots.*

- construction (verre laminé) ;
- limitations structurelles.

021 01 03 00. Ailes.

- mode de construction ;
- composants structuraux et matériaux ;
- soulagement des contraintes liées aux moteurs, etc. ;
- contraintes.

021 01 04 00. Gouvernes.

- verticale, horizontale et empennage en "V" ;
- matériaux de construction ;
- efforts ;
- vibrations aéroélastiques (flutter) ;
- système de compensation.

021 01 05 00. Atterrisseurs.

- types ;
- construction ;
- systèmes de verrouillage et sortie du train en secours ;
- systèmes préventifs de rentrée intempestive du train ;
- voyants de position du train et indicateurs de séquence ;
- dirigeabilité de la roulette de nez ;
- roues et pneus (construction et limitations) ;
- systèmes de freinage :
  - construction ;
  - frein de parc ;
  - mode de fonctionnement du dispositif anti-patinage ("anti-skid") ;
  - mode de fonctionnement du dispositif de freinage automatique ("auto-brake") ;
  - fonctionnement, indicateurs et systèmes avertisseurs.

021 01 06 00. Commandes de vol (construction et fonctionnement).

021 01 06 01. *Commandes primaires.*

- profondeur, ailerons et direction ;
- compensateur ;
- principe de commande (mécanique, hydraulique, électrique, commandes de vol électriques) ;
- fonctionnement, indicateurs, systèmes avertisseurs et contrôles ;
- effort à transmettre.

021 01 06 02. *Gouvernes secondaires d'hypersustentation et volets de courbure.*

- "spoilers" et aérofreins ;
- plan horizontal réglable ;
- mode de commande (mécanique, hydraulique, électrique, commandes de vol électriques) ;
- fonctionnement, indicateurs, systèmes avertisseurs ;
- situations dangereuses et pannes possibles.

021 01 07 00. Hydraulique.

021 01 07 01. *Principes de base de l'hydromécanique.*

- fluides hydrauliques ;
- construction schématique et fonctionnement d'un circuit hydraulique.

021 01 07 02. *Circuits hydrauliques.*

- circuit principal, de secours et d'urgence ;
- fonctionnement, indicateurs et systèmes avertisseurs ;

- circuits auxiliaires.

**021 01 08 00. Circuits à air comprimé (moteurs à pistons seulement).**

**021 01 08 01. *Circuits pneumatiques.***

- sources de puissance ;
- construction schématique et fonctionnement des circuits pneumatiques.

**021 01 08 02. *Circuits de conditionnement d'air.***

- chauffage et refroidissement ;
- construction, fonctionnement et contrôles.

**021 01 08 03. *Pressurisation.***

- altitude cabine, altitude cabine maximale, pression différentielle ;
- compartiments pressurisés de l'aéronef ;
- fonctionnement et indicateurs ;
- sécurités-alarmes ;
- décompression brutale, avertisseur d'altitude cabine ;
- procédures d'urgence.

**021 01 08 04. *Equipements de dégivrage.***

- dégivrage pneumatique de bord d'attaque de voilure et des gouvernes ;
- schéma de principe ;
- limitations opérationnelles ;
- mise en oeuvre et durée d'un cycle du système de dégivrage.

**021 01 09 00. Circuits à air comprimé (Turboprops et Jets).**

**021 01 09 01. *Circuits pneumatiques.***

- sources de puissance ;
- schéma de principe ;
- pannes possibles, systèmes avertisseurs ;
- fonctionnement, indicateurs, systèmes avertisseurs ;
- systèmes actionnés pneumatiquement.

**021 01 09 02. *Circuit de conditionnement d'air.***

- construction, fonctionnement, mise en oeuvre, indicateurs et systèmes avertisseurs ;
- chauffage et refroidissement ;
- régulation de la température ;
- modes automatique et manuel ;
- ventilation dynamique ;
- schéma de principe.

**021 01 09 03. *Equipements d'antigivrage.***

- voilure et gouvernes, moteurs, prises d'air, pare-brise ;
- schéma de principe, limitations opérationnelles et mise en oeuvre, durée d'utilisation de l'antigivrage ;
- système avertisseur de givrage.

**021 01 10 00. Dégivrage et antigivrage à fonctionnement non pneumatique.**

**021 01 10 01. *Schéma de principe, fonctionnement et mise en oeuvre de :***

- entrée d'air ;

- hélice ;
- tube pitot, prise de pression statique et systèmes d'avertisseurs de décrochage ;
- pare-brise ;
- exsudation de voilure (weeping wing system) ;
- système anti-pluie.

**021 01 11 00. Circuit carburant.**

**021 01 11 01. Réservoirs de carburant.**

- composants structuraux et types ;
- emplacement des réservoirs sur un aéronef mono et multi-moteur ;
- déroulement et types d'avitaillement ;
- carburant inutilisable.

**021 01 11 02. Alimentation en carburant.**

- alimentation par gravité et sous pression ;
- alimentation croisée ("crossfeed") ;
- schéma de principe.

**021 01 11 03. Système de vidange en vol du carburant.**

**021 01 11 04. Système de contrôle de carburant.**

- fonctionnement, indicateurs, systèmes avertisseurs ;
- gestion du carburant (mode de changement de réservoir) ;
- jauge.

**021 02 00 00. ELECTRICITE.**

**021 02 01 00. Courant continu (DC).**

**021 02 01 01. Généralités.**

- circuits électriques ;
- tension, intensité, résistance ;
- loi d'Ohm ;
- circuits résistifs ;
- résistance en fonction de la température ;
- puissance électrique, travail électrique ;
- fusibles (caractéristiques, type et fonctionnement) ;
- le champ électrique ;
- le condensateur (fonctions).

**021 02 01 02. Batteries.**

- types, caractéristiques ;
- capacité ;
- utilisations ;
- dangers.

**021 02 01 03. Magnétisme.**

- magnétisme naturel ;
- électromagnétisme ;
- relais, disjoncteurs, électrovanne (principe, fonction et application) ;
- puissance électromagnétique ;
- induction électromagnétique.

**021 02 01 04. Générateurs.**



- alternateur :
  - principe, fonction et applications ;
  - systèmes de contrôle ;
  - régulation, contrôle et protection ;
  - modes d'excitation ;
- démarreur.

021 02 01 05. *Alimentation.*

- alimentation en courant (bus) ;
- surveillance des instruments et systèmes de bord électriques :
  - ampèremètre, voltmètre ;
  - annonceurs ;
- consommateurs électriques ;
- alimentation en puissance continue :
  - construction, fonctionnement et système de contrôle ;
  - interrupteurs-contacteurs élémentaires.

021 02 01 06. *Convertisseur (application).*

021 02 01 07. *La structure de l'aéronef comme conducteur électrique.*

021 02 02 00. Courant alternatif (AC).

021 02 02 01. *Généralités.*

- courant alternatif mono et multiphasé ;
- fréquence ;
- déphasage ;
- composantes du courant alternatif.

021 02 02 02. *Générateurs.*

- générateurs triphasés ;
- générateurs sans contact à balais (construction et fonctionnement) ;
- entraînement de la génération :
  - entraînement à vitesse constante (CSD) ;
  - entraînement intégré.

021 02 02 03. *Alimentation de puissance alternative.*

- construction, fonctionnement et contrôle ;
- protection des circuits, couplage des alternateurs.

021 02 02 04. *Transformateurs.*

- fonction ;
- types et applications.

021 02 02 05. *Moteurs synchrones et asynchrones.*

- fonctionnement ;
- application.

021 02 02 06. *Le transformateur / redresseur.*

021 02 03 00. Les semi-conducteurs.

- principe des semi-conducteurs ;
- semi-conducteurs résistor (propriétés et application) ;
- redresseur (fonction et application) ;
- transistor (fonction et application) ;

- diode (fonction et application).

**021 02 04 00. Connaissances de base des ordinateurs.**

**021 02 04 01. *Circuits logiques.***

**021 02 04 02. *Symboles logiques.***

**021 02 04 03. *Circuits contacteurs et symboles logiques.***

**021 02 05 00. Théorie de base de la propagation des ondes radio.**

**021 02 05 01. *Principes de base.***

- ondes électromagnétiques ;
- longueur d'onde, amplitude, déphasage, fréquence ;
- bandes de fréquence, bande latérale, bande latérale unique ;
- battements ;
- porteuse, modulation, démodulation ;
- types de modulation (amplitude, fréquence, impulsion, multiplexage) ;
- circuits oscillants.

**021 02 05 02. *Antennes.***

- caractéristiques ;
- polarisation ;
- types d'antennes.

**021 02 05 03. *Propagation des ondes.***

- ondes de sol ;
- ondes d'espace ;
- propagation selon les bandes de fréquence ;
- analyse de fréquence ;
- perte de contact ;
- facteurs affectant la propagation (réflexion, absorption, interférence, crépuscule, côte, montagne, parasite).

**021 03 00 00. **MOTORISATION.****

**021 03 01 00. Moteur à pistons.**

**021 03 01 01. *Généralités.***

- modèles ;
- principes du moteur thermique à 4 temps ;
- composants mécaniques.

**021 03 01 02. *Circuit de lubrification.***

- fonction ;
- schéma de principe ;
- instruments de contrôle et indicateurs ;
- lubrifiants.

**021 03 01 03. *Refroidissement par air.***

- système de contrôle ;
- température culasse ;
- volets de capot.

**021 03 01 04. *Allumage.***

- schéma de principe et fonction ;
- types d'allumage ;
- vérification des magnétos.

*021 03 01 05. Alimentation en carburant du moteur.*

- carburateur (construction et mode de fonctionnement, givrage carburateur) ;
- injection (construction et mode de fonctionnement) ;
- réchauffage carburateur.

*021 03 01 06. Performances moteur.*

- pression / altitude densité ;
- performance en fonction de la température et de la pression.

*021 03 01 07. Systèmes d'augmentation de puissance.*

- turbocompresseur, compresseur (construction et effets sur les performances moteur).

*021 03 01 08. Carburant.*

- types, grades ;
- pouvoir détonnant, indice d'octane ;
- code de couleurs ;
- additifs ;
- eau contenue dans le carburant, formation de glace ;
- densité des carburants ;
- carburants de remplacement, différences de spécifications, limitations.

*021 03 01 09. Mélange.*

- mélange riche et pauvre ;
- affichage du mélange de puissance maximale et de consommation économique.

*021 03 01 10. Hélice.*

- hélice à pas fixe et à pas variable ("constant speed") ;
- principes et fonctionnement des hélices sur aéronefs mono et multi-moteurs ;
- vérification de l'hélice ;
- rendement de l'hélice en fonction de la vitesse ;
- protection de l'avion et du moteur : opération de l'hélice (au sol/en vol, limitations grand pas/petit pas).

*021 03 01 11. Conduite moteur.*

- affichage de la puissance, plage de puissance ;
- réglage du mélange ;
- limitations opérationnelles.

*021 03 01 12. Critères opérationnels.*

- régime maximum et minimum ;
- vibrations induites du moteur et régime critique ;
- actions à entreprendre en cas de problèmes au démarrage, au point fixe et en vol.

*021 03 02 00. Moteurs à turbines.*

*021 03 02 01. Principes de fonctionnement.*

*021 03 02 02. Types de construction.*

- compresseur centrifuge ;
- compresseur axial ;
- turbine libre ;
- turbine à un seul arbre ;
- turbopropulseur ;
- turbojet ;
- turbofan.

021 03 03 00. Construction du moteur.

021 03 03 01. *Entrée d'air.*

- fonction.

021 03 03 02. *Compresseur.*

- fonction ;
- construction et mode de fonctionnement ;
- effets des dommages ;
- décrochage du compresseur et pompage (cause et prévention) ;
- caractéristiques du compresseur.

021 03 03 03. *Diffuseur.*

- fonction.

021 03 03 04. *Chambre de combustion.*

- fonction, types et principes de fonctionnement ;
- dosage du mélange ;
- injecteurs de carburant ;
- contrainte thermique.

021 03 03 05. *Turbine.*

- fonction, construction et principe de fonctionnement ;
- contraintes thermiques et mécaniques ;
- effets des dommages ;
- contrôle de la température des gaz d'échappement.

021 03 03 06. *Tuyère.*

- fonction ;
- différents types ;
- systèmes silencieux.

021 03 03 07. *Pression, température et flux d'air dans une turbomachine.*

021 03 03 08. *Inversion de poussée.*

- fonction, types et principes de fonctionnement ;
- degré d'efficacité ;
- utilisation et contrôle.

021 03 03 09. *Augmentation de poussée et des performances.*

- injection d'eau, principe de fonctionnement ;
- utilisation et système de contrôle.

021 03 03 10. *Prélèvement d'air.*

- effets des prélèvements d'air sur :  
la poussée, la température des gaz d'échappement, le régime et le taux de compression  
la performance

021 03 03 11. *Boîtier d'accessoires ("auxiliary gearbox").*

- fonction.

021 03 04 00. Systèmes moteurs.

021 03 04 01. *Allumage.*

- fonction, types, composants, fonctionnement, sécurité.

021 03 04 02. *Démarreur.*

- fonction, type, construction et mode de fonctionnement ;
- contrôle et surveillance ;
- stabilisation et ralenti sol.

021 03 04 03. *Problèmes lors de la séquence de démarrage.*

- causes et remèdes.

021 03 04 04. *Circuit carburant.*

- construction, composants ;
- fonctionnement et contrôle ;
- mauvais fonctionnement.

021 03 04 05. *Lubrification.*

- construction, composants ;
- fonctionnement et contrôle ;
- mauvais fonctionnement.

021 03 04 06. *Carburant.*

- effets de la température ;
- impuretés ;
- additifs.

021 03 04 07. *Poussée.*

- formule de la poussée ;
- moteur à puissance constante ("flat-rated") ;
- poussée fonction de la vitesse, de la densité de l'air, de la pression, de la température du régime.

021 03 04 08. *Conduite et surveillance du moteur.*

021 03 05 00. Groupe auxiliaire de puissance (APU).

021 03 05 01. *Généralités.*

- fonction, types ;
- emplacement ;
- fonctionnement et contrôle.

021 03 05 02. *Turbine à air dynamique ("Ram air turbine").*

- fonction.

#### **021 04 00 00. EQUIPEMENTS DE SECOURS.**

##### **021 04 01 00. Portes et issues de secours.**

- accessibilité ;
- fonctionnement normal et de secours ;
- marquages ;
- marquage lumineux au sol ;
- issues de secours pour l'équipage ;
- issues de secours pour les passagers ;
- toboggans d'évacuation, utilisation générale ou comme canots de sauvetage ou dispositifs de flottaison.

##### **021 04 02 00. Détecteurs de fumée.**

- emplacement, indicateurs, fonction test.

##### **021 04 03 00. Détecteurs d'incendie.**

- emplacement, mode d'avertissement, fonction test.

##### **021 04 04 00. Equipements de lutte incendie.**

- emplacement, fonctionnement, contenu, jauge, fonction test.

##### **021 04 05 00. Equipement en oxygène à bord de l'aéronef.**

- principes de fonctionnement ;
- systèmes de protection et de surveillance ;
  - exercice, utilisation de l'équipement en cas de décompression rapide ;
- différence entre le débit constant et à la demande dans le masque ;
- générateurs d'oxygène ;
- dangers de l'utilisation de l'oxygène, mesures de sécurité.

##### **021 04 06 00. Equipements de secours.**

- extincteurs à main ;
- masque anti-fumée, cagoule de protection contre la fumée ;
- système portatif d'oxygène ;
- radiobalise de détresse ;
- gilet de sauvetage, canot de sauvetage ;
- lampe de poche, éclairage de secours ;
- mégaphone ;
- hache ;
- gants à l'épreuve du feu.

#### **022 00 00 00. INSTRUMENTATION - AVIONS**

##### **022 01 00 00. INSTRUMENTS DE BORD.**

##### **022 01 01 00. Instruments aérodynamiques.**

##### **022 01 01 01. Tubes pitots et prises statiques.**

- tube pitot, construction et principe de fonctionnement ;
- source de pression statique ;
- mauvais fonctionnement ;
- chauffage du circuit de mesure ;

- statique secours.

022 01 01 02. *Altimètre.*

- construction et principe de fonctionnement ;
- affichage et calage ;
- erreurs ;
- tableaux de correction ;
- tolérances.

022 01 01 03. *Indicateur de vitesse.*

- construction et principe de fonctionnement ;
- indications de vitesse (IAS) ;
- signification des arcs de couleur ;
- indicateur de vitesse maximale, index VMO/MMO ;
- erreurs.

022 01 01 05. *Variomètre.*

- variomètre instantané et anéroïde ;
- construction et principe de fonctionnement ;
- affichage.

022 01 02 00. *Instruments gyroscopiques.*

022 01 02 01. *Principes du gyroscope.*

- théorie de l'effet gyroscopique (stabilité, précession) ;
- types, construction et principes de fonctionnement :
  - gyro de verticale ;
  - gyro directionnel ;
  - gyromètre ;
  - gyromètre intégrateur ;
  - gyro à un degré de liberté ;
  - gyro-laser annulaire ;
- dérive apparente ;
- dérive aléatoire ;
- installation ;
- types d'entraînements, contrôle.

022 01 02 02. *Gyro directionnel.*

- construction et principes de fonctionnement.

022 01 02 03. *Gyrocompas asservi.*

- construction et modes de fonctionnement ;
- composants ;
- installation et modes d'utilisation ;
- erreurs dues aux accélérations et aux virages ;
- application, utilisations des données de sortie.

022 01 02 04. *Indicateur d'attitude (gyro de verticale).*

- construction et principes de fonctionnement ;
- modes d'affichage ;
- erreurs dues aux accélérations et aux virages ;
- application, utilisations des données de sortie.

022 01 02 05. *Indicateur de virage et d'inclinaison latérale (gyromètre).*

- construction et principe de fonctionnement ;
- types d' affichage ;
- erreurs ;
- application, utilisations des données de sortie ;
- coordinateur de virage.

**022 01 03 00.     Compas magnétique.**

- construction et principes de fonctionnement ;
- erreurs (déviations, effet de l'inclinaison).

**022 01 04 00.     Radioaltimètre.**

- composants ;
- bande de fréquence ;
- principe de fonctionnement ;
- affichage ;
- erreurs.

**022 01 05 00.     Figuration électronique de pilotage (EFIS).**

- types d'affichage de l'information ;
- données d'entrée ;
- panneau de contrôle, écran d'affichage ;
- exemple d'une installation typique sur un aéronef.

**022 02 00 00.         **SYSTEME AUTOMATIQUE DE CONTROLE DU VOL ("AFCS").****

**022 02 01 00.     Directeur de vol.**

- fonction et application ;
- schéma de principe, composants ;
- mode de fonctionnement ;
- configuration pour les différentes phases de vol ;
- barres de tendance ;
- indicateur de mode ;
- surveillance du système ;
- limitations opérationnelles.

**022 02 02 00.     Pilote automatique.**

- fonction et application ;
- types (différents axes) ;
- schéma de principe, composants ;
- modes latéraux ;
- modes longitudinaux ;
- modes communs ;
- atterrissage automatique, enchaînement des séquences ;
- concepts des systèmes d' atterrissage automatique, remise de gaz, décollage, "fail passive", "fail operational" (redondance) ;
- modes de contrôle ;
- signaux envoyés aux gouvernes ;
- utilisation et programmation pour les différentes phases de vol ;
- système de contrôle ;
- limitations opérationnelles.

**022 02 04 00.     Amortisseur de lacet.**

- fonction ;
- schémas de principe, composants ;
- signaux envoyés à la gouverne de direction.



**022 03 00 00. EQUIPEMENTS ENREGISTREURS ET D'ALARMES.**

**022 03 01 00. Généralités sur les alarmes.**

- classification des alarmes ;
- fonctionnement et système de contrôle.

**022 03 06 00. Avertisseur de décrochage.**

- fonction ;
- composition d'un système simplifié ;
- schéma de principe, composition d'un système avec mesure de l'incidence ;
- fonctionnement.

**022 04 00 00. INSTRUMENTS DE CONTROLE MOTEURS ET SYSTEMES.**

**022 04 01 00. Manomètre.**

- sondes ;
- indicateurs de pression ;
- signification des arcs de couleur.

**022 04 02 00. Jauge de température.**

- sondes ;
- coefficient de récupération ;
- indicateurs de température ;
- signification des arcs de couleur.

**022 04 03 00. Tachymètre.**

- envoi des signaux à l'indicateur de régime ;
- indicateur régime, moteurs à pistons et turbines ;
- signification des arcs de couleur.

**022 04 04 00. Jauge de débit carburant.**

- débitmètre ("fuel flow"), fonction, indicateurs ;
- débitmètre du circuit carburant haute pression (fonction, indications, avertisseur de panne).

**022 04 05 00. Jauge de carburant.**

- mesure de volume / masse, unités ;
- sondes de mesures ;
- contenu, indicateur de quantité ;
- raison des indications incorrectes.

**022 04 06 00. Couple mètre.**

- indicateurs, unités ;
- signification des arcs de couleur.

**022 04 07 00. Horomètre.**

- source de prélèvement ;
- indicateurs.

**022 04 08 00. Contrôle des vibrations.**

- indicateurs, unités ;

- interface des "by-pass" pour moteur turbo fan ;
- système de contrôle.

022 04 09 00. Système de transmission (de signaux) à distance.

- mécanique ;
- électrique.

022 04 10 00. Ecrans cathodiques ("Electronic display").

- EICAS ;
- ECAM.

**030 00 00 00. PERFORMANCE DE VOL ET PREPARATION.**

**031 00 00 00. MASSES ET CENTRAGE**

**031 01 00 00. INTRODUCTION AUX NOTIONS DE MASSES ET CENTRAGE.**

031 01 01 00. Centre de gravité.

031 01 01 01. Définition.

031 01 01 02. Importance vis-à-vis de la stabilité de l'aéronef.

031 01 02 00. Limites de masses et de centrage.

031 01 02 01. Consultation du manuel de vol pour limites du centre de gravité en configuration décollage, atterrissage et croisière :

031 01 02 02. Masse maximale supportable par le plancher.

031 01 02 03. Masse maximale au parking et au roulage.

031 01 02 04. Facteurs déterminant la masse maximale possible :

- limitations structurelles ;
- limitations opérationnelles comme : longueur de piste disponible au décollage et à l'atterrissage ;
- conditions météorologiques (température, pression, vent, précipitation) ; taux de montée altitude nécessaire pour avoir la marge de franchissement d'obstacle ; performances n-1.

031 01 02 05. Facteurs déterminant les limites du centre de gravité :

- stabilité de l'aéronef ; capacité des commandes de vol et des gouvernes à pouvoir contrer dans toutes les conditions de vol les moments de tangage dus à la masse et à la portance ;
- changement d'emplacement du centre de gravité en vol dû à la consommation de carburant, à la manoeuvre du train d'atterrissage, au changement de position intentionnel des passagers ou du fret, à un transfert de carburant ;
- mouvement du centre de portance dû au changement de braquage des volets.

**031 02 00 00. CHARGEMENT.**

031 02 01 00. Terminologie.

031 02 01 01. Masse à vide.

031 02 01 02. *Masse de base (masse à vide + équipage + équipements + carburant inutilisable).*

031 02 01 03. *Masse sans carburant.*

031 02 01 04. *Masses forfaitaires.*

- équipage, passagers et bagages ;
- carburant, huile, eau (facteurs de conversion volume / masse) ;
- bagages à main.

031 02 01 05. *Charge offerte (charge transportée+ carburant utilisable).*

031 02 02 00. *Vérifications de la masse de l'aéronef.*

031 02 02 01. *Procédure (en termes généraux, détails non nécessaires).*

031 02 02 02. *Conditions techniques pour effectuer une nouvelle pesée de l'aéronef.*

031 02 02 03. *Liste des équipements.*

031 02 03 00. *Procédures pour déterminer le devis de masse et de centrage de l'aéronef*

031 02 03 01. *Détermination de la masse de base (équipage, équipement etc.)*

031 02 03 02. *Laissé blanc intentionnellement*

031 02 03 03. *Ajout de la masse des passagers et du fret (incluant les bagages) (masses forfaitaires).*

031 02 03 04. *Ajout de la masse de carburant.*

031 02 03 05. *Vérification que la limitation utile du jour n'est pas dépassée. (masse dans les limites légales).*

031 02 04 00. *Effets d'une surcharge.*

031 02 04 01. *Augmentation des vitesses de décollage et de sécurité.*

031 02 04 02. *Augmentation des distances de décollage et d'atterrissage.*

031 02 04 03. *Diminution du taux de montée.*

031 02 04 04. *Influence sur le rayon d'action et l' autonomie.*

031 02 04 05. *Diminution des performances n-1.*

031 02 04 06. *Déformations structurelles possibles dans les cas extrêmes.*

**031 03 00 00. CENTRE DE GRAVITE (CG).**

031 03 01 00. *Calculs de base du cg (devis de masse et centrage).*

031 03 01 01. *Point de référence.*

- explications ;
- emplacement ;
- utilisation dans le calcul du centre de gravité.

031 03 01 02. *Bras de levier.*

- explication du terme ;

032 01 03 00. Performances de montée et de croisière.

032 01 03 01. *Utilisation du manuel de vol.*

032 01 03 02. *Effet de l'altitude / densité et de la masse avion.*

032 01 03 03. *Autonomie et effets des différents régimes de puissance sur l'autonomie.*

032 01 03 04. *Evolution du rayon d'action avec les différents régimes de puissance.*

**032 02 00 00. PERFORMANCES CLASSE B DES AVIONS MULTIMOTEURS NON CERTIFIES SELON LES CONDITIONS JAR/FAR 25 (BIMOTEURS LEGERS).**

032 02 01 00. Définition des vitesses et des termes.

032 02 01 01. *Nouveaux termes utilisés pour les performances des avions multimoteurs (032 01 01 00).*

032 02 02 00. Importance des calculs de performances.

032 02 02 01. *Détermination des performances dans les conditions normales (tous moteurs en fonctionnement).*

032 02 02 02. *Prise en compte des effets de l'altitude pression, de la température, du vent, de la masse de l'avion, de la pente de la piste, de l'état de la piste.*

032 02 03 00. Performances.

032 02 03 01. *Distances de décollage et d'atterrissage*

- marge de franchissement d'obstacle au décollage.

032 02 03 02. *Taux de montée et de descente.*

- effets des affichages de puissances, des vitesses et de la configuration de l'avion.

032 02 03 03. *Altitudes de croisière et plafond pratique.*

- performances en route.

032 02 03 04. *Relation entre charge marchande et rayon d'action.*

032 02 03 05. *Relation entre vitesse et économie.*

032 02 04 00. Utilisation des abaques et des tableaux de performances.

032 02 04 01. *Section performances du manuel de vol.*

**033 00 00 00. PREPARATION DU VOL ET SUIVI DU VOL - AVIONS.**

**033 01 00 00. PREPARATION DU VOL POUR VOLS EN CAMPAGNE.**

033 01 01 00. Préparation de la navigation.

033 01 01 01. *Choix des routes, des vitesses, des hauteurs de vol (altitudes) et aérodrome de dégagement.*

- marge de franchissement d'obstacle ;  
- niveaux de croisières utilisables selon la direction du vol ;

- points de report visuels ou radioélectriques de navigation.

033 01 01 02. *Mesure des routes et des distances.*

033 01 01 03. *Connaissance du vent sur chaque branche.*

033 01 01 04. *Calculs de caps, vitesses sol, durée des branches, vitesse propre et force du vent.*

033 01 01 05. *Remplissage de la partie pré-vol du log de navigation.*

033 01 02 00. *Devis de carburant.*

033 01 02 01. *Calcul de l'utilisation du carburant prévu sur chaque branche et gestion du carburant au cours du vol.*

- données du manuel de vol sur le débit carburant pendant la montée, en route et pendant la descente ;
- préparation des estimées en route.

033 01 02 02. *Carburant pour attente ou dégagement vers l'aérodrome de dégagement.*

033 01 02 03. *Réserves.*

033 01 02 04. *Carburant réglementaire nécessaire au départ.*

033 01 02 05. *Remplissage de la partie pré-vol du log de carburant.*

033 01 03 00. *Suivi du vol et modifications en vol.*

033 01 03 01. *Gestion carburant en vol.*

- calcul de la jauge restante aux points tournants.

033 01 03 02. *Calcul de la consommation réelle.*

- comparaison entre consommation réelle et consommation prévue et carburant restant.

033 01 03 03. *Révision des réserves de carburant prévues.*

033 01 03 04. *Déroutement en vol en cas de difficultés.*

- choix de l'altitude de croisière et de la puissance affichée pour la nouvelle destination ;
- estimée à la nouvelle destination ;
- jaugeage du carburant, carburant nécessaire au déroutement, réserves.

033 01 04 00. *Communications radios et aides à la navigation.*

033 01 04 01. *Fréquences de communications et indicatifs des services du contrôle compétents et renseignements en vol comme les bulletins météo.*

033 01 04 02. *Moyens radio-navigation et d'approche si disponibles.*

- type ;
- fréquences ;
- identification.

**033 02 00 00. PLAN DE VOL ATC / OACI.**

033 02 01 00. *Types de plan de vol.*

033 02 01 01. *Plan de vol OACI.*

- format ;
- informations contenues dans le plan de vol déposé ;
- plan de vol répétitif (RPL).

033 02 02 00. Remplissage du plan de vol.

033 02 02 01. *Obtention des paramètres du plan de vol.*

- préparation de la navigation ;
- devis de carburant ;
- documentation de l'exploitant concernant l'aéronef ;
- fiche de pesée et de centrage.

033 02 03 00. Dépôt du plan de vol.

033 02 03 01. *Procédure de dépôt .*

033 02 03 02. *Organismes responsables du traitement du plan de vol.*

033 02 03 03. *Exigences d' un Etat relatives à l'obligation de déposer un plan de vol.*

033 02 04 00. Clôture du plan de vol.

033 02 04 01. *Responsabilités et procédures.*

033 02 04 02. *Organismes de traitement.*

033 02 04 03. *Vérification des créneaux de vol.*

033 02 05 00. Respect du plan de vol.

033 02 05 01. *Tolérances permises par les Etats pour divers types de plan de vol.*

033 02 05 02. *Modification au plan de vol (au cours du vol).*

- conditions dans lesquelles le plan de vol doit être modifié ;
- responsabilité du pilote et procédures de modification du plan de vol ;
- organismes assurant la modification du plan de vol.

**033 03 00 00. *PREPARATION PRATIQUE DU VOL.***

033 03 01 00. Préparation sur la carte.

033 03 01 01. *Tracé de la route et mesure de la route et des distances.*

033 03 02 00. Préparation de la navigation.

033 03 02 01. *Préparer la navigation en utilisant :*

- routes et distances trouvées sur les cartes ;
- vent prévu ;
- vitesses propres prévues.

033 03 03 00. Devis carburant simple.

033 03 03 01. *Préparation du devis carburant indiquant les valeurs prévues :*

- de carburant délesté sur chaque branche ;
- de carburant restant à la fin de chaque branche ;
- d'autonomie, basée sur la quantité de carburant restante et la consommation prévue à la fin de chaque branche.

033 03 04 00. Préparation des moyens radios.

033 03 04 01. *Communications.*

- fréquences et indicatifs des organismes du contrôle et des services tels que les bulletins météo en vol.

**033 06 00 00. REDACTION PRATIQUE D'UN "PLAN DE VOL" (plan de vol opérationnel, ATC).**

033 06 01 00. Recherche de l'information.

033 06 01 01. *Recherche des informations de navigation.*

033 06 01 02. *Recherche des informations météorologiques.*

033 06 01 03. *Recherche des performances.*

033 06 01 04. *Rédaction du plan de vol navigation.*

033 06 01 05. *Rédaction du devis de carburant.*

- temps et carburant pour atteindre le niveau de croisière ;
- temps de vol et carburant consommé pendant la croisière ;
- temps total et délestage de carburant jusqu'à destination ;
- carburant nécessaire pour effectuer une approche interrompue, remonter et passer en croisière pour dégager ;
- réserves de dégagement ;
- réserves de carburant.

033 06 01 07 *Rédaction du plan de vol ATC*

**040 00 00 00. PERFORMANCES ET LIMITES HUMAINES.**

**040 01 00 00. FACTEURS HUMAINS : concepts élémentaires.**

040 01 01 00. Facteurs humains en aéronautique.

040 01 01 01. *Compétence et limites humaines.*

040 01 01 02. *Devenir un pilote compétent.*

- l'approche traditionnelle de la compétence ;
- l'approche du professionnalisme par les facteurs humains.

040 01 02 00. Statistiques d'accident.

040 01 03 00. Concept de sécurité des vols.

**040 02 00 00. PHYSIOLOGIE AERONAUTIQUE ELEMENTAIRE ET SURVEILLANCE DE LA SANTE.**

040 02 01 00. Bases de la physiologie en vol.

040 02 01 01. *L'atmosphère.*



- composition ;
- lois des gaz ;
- besoins en oxygène des tissus.

*040 02 01 02. Systèmes respiratoire et circulatoire.*

- anatomie fonctionnelle ;
- environnement hypobare ;
- pressurisation, décompression ;
- décompression rapide :
  - gaz et cavités closes, barotraumatisme ;
  - conduite à tenir, hypoxie ;
  - symptômes ;
  - temps de conscience utile ;
- hyperventilation ;
- accélérations.

*040 02 02 00. L'homme et son environnement : le système sensoriel.*

*040 02 02 01. Système nerveux central et périphérique.*

- seuil de sensation, sensibilité, adaptation ;
- habituation ;
- réflexes et systèmes de contrôle biologiques.

*040 02 02 02. La vision.*

- anatomie fonctionnelle ;
- champ visuel, vision centrale et vision périphérique ;
- vision monoculaire et binoculaire ;
- stimuli visuels monoculaires ;
- vision de nuit.

*040 02 02 03. Audition.*

- anatomie fonctionnelle ;
- dangers du vol pour l'audition.

*040 02 02 04. L'équilibre.*

- anatomie fonctionnelle ;
- mouvement, accélération, verticalité ;
- mal des transports.

*040 02 02 05. Intégration des données sensorielles.*

- désorientation spatiale ;
- illusions :
  - origine physique ;
  - origine physiologique ;
  - origine psychologique ;
- problèmes lors de l'approche et de l'atterrissage.

*040 02 03 00. Santé et hygiène.*

*040 02 03 01. Hygiène personnelle.*

*040 02 03 02. Affections mineures usuelles.*

- rhume ;
- grippe ;

- troubles gastro-intestinaux.

*040 02 03 03. Problèmes rencontrés par les pilotes.*

- perte de l'audition ;
- baisse de la vision ;
- hypotension, hypertension, problèmes coronaires ;
- obésité ;
- hygiène nutritionnelle ;
- climats tropicaux ;
- épidémies.

*040 02 03 04. Intoxications.*

- tabac ;
- alcool ;
- drogues et automédication ;
- produits toxiques divers.

**040 03 00 00. PSYCHOLOGIE AERONAUTIQUE ELEMENTAIRE.**

*040 03 01 00. Traitement de l'information par l'homme.*

*040 03 01 01. Attention et vigilance.*

- sélectivité de l'attention ;
- division de l'attention.

*040 03 01 02. Perception.*

- illusions sensorielles ;
- subjectivité de la perception ;
- traitement a posteriori/par anticipation de l'information (bottom-up/top-down).

*040 03 01 03. Mémoire.*

- mémoire sensorielle ;
- mémoire de travail ;
- mémoire à long terme ;
- mémoire motrice (habiletés).

*040 03 01 04. Choix de la réponse.*

- principes d'apprentissage et techniques ;
- conduites ;
- motivation et performance.

*040 03 02 00. Erreur humaine et fiabilité.*

*040 03 02 01. Fiabilité du comportement humain.*

*040 03 02 02. Hypothèses sur la réalité.*

- similarité, fréquence ;
- cause et effet.

*040 03 02 03. Théorie et modèle de l'erreur humaine.*

*040 03 02 04. Genèse de l'erreur.*

- facteurs internes (styles cognitifs) ;
- facteurs externes ;

- ergonomie ;
- économie ;
- environnement social (groupe, organisation).

040 03 03 00. Prise de décision.

040 03 03 01. *Concepts de prise de décision.*

- structure (phases) ;
- limites ;
- évaluation du risque ;
- application pratique.

040 03 04 00. Gestion et évitement des erreurs : gestion du poste de pilotage.

040 03 04 01. *Conscience de la sécurité.*

- conscience des zones de risques ;
- identification de la propension à l'erreur (soi-même) ;
- identification des sources d'erreurs (tiers) ;
- conscience de la situation.

040 03 05 00. Personnalité.

040 03 05 01. *Personnalité et attitudes.*

- développement ;
- influences de l'environnement.

040 03 05 02. *Différences individuelles de personnalité.*

- concept personnel (opposé au concept de référence).

040 03 05 03. *Identification des attitudes dangereuses (propension à l'erreur).*

040 03 06 00. Surmenage, surcharge et sous-charge (de travail).

040 03 06 01. *Excitation.*

040 03 06 02. *Stress.*

- définition(s), concept(s), modèle(s) ;
- anxiété et stress ;
- effets du stress.

040 03 06 03. *Fatigue.*

- types, causes, symptômes ;
- effets de la fatigue.

040 03 06 04. *Rythmes biologiques et sommeil.*

- perturbations des rythmes ;
- symptômes, effets, management.

040 03 06 05. *Gestion de la fatigue et du stress.*

- stratégies de compensation ;
- technique de gestion :
  - programmes de santé et de mise en forme ;
  - techniques de relaxation ;

- pratiques religieuses ;
- techniques de conseil.

040 03 07 00. Automatisation avancée des postes de pilotage.

040 03 07 01. *Avantages et désavantages (critiques).*

040 03 07 02. *Exclusion de la boucle automatique.*

040 03 07 03. *Concepts de travail.*

## 050 00 00 00. METEOROLOGIE.

### 050 01 00 00. L'ATMOSPHERE.

050 01 01 00. Composition, extension, division verticale.

050 01 01 01. *Composition, extension, division verticale.*

050 01 02 00. Température.

050 01 02 01. *Distribution verticale de la température.*

050 01 02 02. *Transfert de chaleur :*

- rayonnement solaire et terrestre ;
- conduction ;
- convection ;
- advection et turbulence.

050 01 02 03. *Gradient de décroissance de la température, stabilité et instabilité.*

050 01 02 04. *Développement des inversions, types d' inversions.*

050 01 02 05. *Température à la surface de la terre, effets de surface, variation diurne, effet des nuages, effet du vent.*

050 01 03 00. Pression atmosphérique.

050 01 03 01. *Pression barométrique, isobares.*

050 01 03 02. *Variation de la pression avec l'altitude.*

050 01 03 03. *Réduction de la pression au niveau de la mer.*

050 01 03 04. *Basse pressions de surface/basses pressions d'altitude, hautes pressions de surface/hautes pressions d'altitude.*

050 01 04 00. Masse volumique de l' atmosphère.

050 01 04 01. *Relation entre la pression, la température et la masse volumique.*

050 01 05 00. Atmosphère Standard Internationale (ISA).

050 01 05 01. *Atmosphère Standard Internationale.*

050 01 06 00. Altimétrie.

050 01 06 01. *Altitude-pressure, altitude-densité, altitude vraie.*

- 050 01 06 02. *Hauteur, altitude, niveau de vol.*
- 050 01 06 03. *QNH, QFE, QFF, Calage standard.*
- 050 01 06 05. *Effet d' un flux d'air accéléré par le relief.*

**050 02 00 00. LE VENT.**

- 050 02 01 00. Définition et mesure.
  - 050 02 01 01. *Définition et mesure.*
- 050 02 02 00. Cause primaire du vent.
  - 050 02 02 01. *Cause primaire du vent, gradient de pression, force de Coriolis, vent du gradient.*
  - 050 02 02 02. *Relation entre vent et isobares.*
- 050 02 03 00. Circulation générale.
  - 050 02 03 01. *Circulation générale autour du globe.*
- 050 02 04 00. Turbulence.
  - 050 02 04 01. *Turbulence et rafales, types de turbulence.*
  - 050 02 04 02. *Origine et endroits où l' on risque de rencontrer la turbulence.*
- 050 02 05 00. Variation du vent avec l'altitude.
  - 050 02 05 01. *Variation du vent dans la couche de frottement.*
  - 050 02 05 02. *Variation du vent causée par les fronts.*
- 050 02 06 00. Vents locaux.
  - 050 02 06 01. *Vents anabatiques et catabatiques, brises de terre et de mer, effets Venturi.*
- 050 02 08 00. Ondes stationnaires.
  - 050 02 08 01. *Origine des ondes stationnaires.*

**050 03 00 00. THERMODYNAMIQUE.**

- 050 03 01 00. Humidité.
  - 050 03 01 01. *Vapeur d'eau dans l'atmosphère.*
  - 050 03 01 02. *Température du point de rosée, rapport de mélange, humidité relative.*

**050 04 00 00. NUAGES ET BROUILLARD.**

- 050 04 01 00. Formation des nuages et description.
  - 050 04 01 02. *Types de nuages, classification des nuages.*
  - 050 04 01 03. *Influence des inversions sur le développement d'un nuage.*
- 050 04 02 00. Brouillard, brume, brume sèche.

050 04 02 01. *Brouillard de rayonnement.*

050 04 02 02. *Brouillard d'advection.*

050 04 02 03. *Brouillard d'évaporation.*

050 04 02 04. *Brouillard frontal.*

050 04 02 05. *Brouillard orographique.*

**050 05 00 00.                    *PRECIPITATIONS.***

050 05 02 00. *Types de précipitations.*

050 05 02 01. *Types de précipitations, relations avec les types de nuages.*

**050 06 00 00.                    *MASSES D'AIR ET FRONTS.***

050 06 01 00. *Types de masses d'air.*

050 06 01 01. *Description, facteurs affectant les propriétés d'une masse d'air.*

050 06 01 02. *Classification et modifications des masses d'air, régions d'origine.*

050 06 02 00. *Fronts.*

050 06 02 02. *Front chaud, nuages et temps significatif associés au front chaud.*

050 06 02 03. *Front froid, nuages et temps significatif associés au front froid.*

050 06 02 04. *Secteur chaud, nuages et temps significatif associés au secteur chaud.*

050 06 02 05. *Ciel de traîne du front froid.*

050 06 02 06. *Occlusions, nuages et temps significatif associés à une occlusion.*

050 06 02 07. *Front stationnaire, nuages et temps significatif associés au front stationnaire.*

050 06 02 08. *Mouvements des fronts et des systèmes de pressions, cycle de vie.*

**050 07 00 00.                    *SYSTEMES DE PRESSIONS.***

050 07 01 00. *Emplacement des principaux centres de pression.*

050 07 01 01. *Emplacement des principaux centres de pression.*

050 07 02 00. *Anticyclone.*

050 07 02 01. *Anticyclones, types, propriétés générales, anticyclones chauds et froids, crêtes barométriques et dorsales, subsidence.*

050 07 03 00. *Dépressions d'origines non frontales.*

050 07 03 01. *Dépressions thermiques, orographiques et secondaires, gouttes froides, thalwegs.*

**050 08 00 00.                    *CLIMATOLOGIE.***

050 08 03 00. *Situations météorologiques typiques des moyennes latitudes.*

050 08 03 01. Ondes d'ouest.

050 08 03 02. Zones de hautes pressions.

050 08 03 03. Modèle de pression uniforme.

050 08 03 04. Goutte froide.

050 08 04 00. Temps significatif et vents locaux saisonniers.

050 08 04 01. Temps significatif et vent local saisonnier, par ex. foehn, mistral, bora, sirocco.

**050 09 00 00. PHENOMENES DANGEREUX EN VOL.**

050 09 01 00. Givrage.

050 09 01 01. Conditions météorologiques d'apparition du givrage, effets topographiques.

050 09 02 00. Turbulences.

050 09 02 01. Effets sur le vol, évitement.

050 09 03 00. Cisaillement de vent.

050 09 03 01. Conditions météorologiques favorables aux cisaillements verticaux de vent.

050 09 03 02. Conditions météorologiques favorables aux cisaillements horizontaux de vent.

050 09 03 03. Effets sur le vol.

050 09 04 00. Orages.

050 09 04 01. Structure des orages, lignes de grains, durée de vie, cellules orageuses, électricité dans l'atmosphère, charges statiques.

050 09 04 02. Conditions de naissance et de développement, prévision, localisation, caractéristiques.

050 09 04 03. Evitement des orages, radar au sol et embarqué, détecteur d'éclairs embarqué.

050 09 04 04. Développement et effet des rafales descendantes.

050 09 04 05. Développement des décharges électriques et effet du foudroiement sur l'aéronef et sur la conduite du vol.

050 09 06 00. Inversions aux basses et hautes altitudes.

050 09 06 01. Influence sur les performances-aéronef.

050 09 08 00. Dangers dans les régions montagneuses.

050 09 08 01. Influence du relief sur les nuages et les précipitations, passage du front.

050 09 08 02. Mouvements verticaux, ondes orographiques, cisaillement de vent, turbulence, givrage.

050 09 08 03. Développement et effet des inversions de vallée.

050 09 09 00. Phénomènes réduisant la visibilité.

050 09 09 01. Réduction de la visibilité causée par la brume, la fumée, la poussière, le sable et les précipitations.

050 09 09 02. Réduction de la visibilité causée par des chasse-neiges basses et élevées.

**050 10 00 00. INFORMATIONS METEOROLOGIQUES.**

050 10 01 00. Observation.

- 050 10 01 01. - en surface : vent en surface, visibilité et portée visuelle de piste, transmissiomètres.
- nuages : type, nébulosité, hauteur de la base et du sommet, mouvements.
- temps significatif : incluant tous types de précipitations, température, humidité relative, point de rosée, pression atmosphérique.

050 10 01 05. Observations et comptes rendus en vol des aéronefs, systèmes de transmission de données, ASDAR, PIREPS.

050 10 02 00. Cartes météorologiques.

050 10 02 01. Cartes du temps significatif, tropopause, vent maximum.

050 10 02 02. Cartes de surface.

050 10 02 03. Cartes en altitude.

050 10 02 04. Symboles et signes sur les cartes d'analyse et de prévision.

050 10 03 00. Informations pour la préparation du vol.

050 10 03 01. Codes aéronautiques: METAR, TAF, SPECI, SIGMET, SNOWTAM, MOTNE, état de la piste.

050 10 03 02. Transmissions météorologiques aéronautiques : VOLMET, ATIS, HF-VOLMET, ACARS.

050 10 03 03. Contenu et utilisation du dossier météo avant le vol.

050 10 03 04. Briefing météo.

050 10 03 05. Systèmes de mesure et d'avertissement de cisaillement de vent dans les basses couches, inversion.

050 10 03 06. Avertissements météorologiques spéciaux.

**060 00 00 00. NAVIGATION.**

**061 00 00 00. NAVIGATION GENERALE.**

**061 01 00 00. BASES DE LA NAVIGATION.**

061 01 01 00. Le système solaire.

- mouvements saisonniers et apparents du soleil.



061 01 02 00. La terre.

- orthodromie, petit cercle, loxodromie ;
- convergence des méridiens, correction de Givry ;
- latitude, différence en latitude ;
- longitude, différence en longitude ;
- utilisation des coordonnées géographiques pour déterminer une position.

061 01 03 00. Temps et conversions.

- temps vrai ;
- UTC ;
- LMT ;
- heures légales ;
- ligne de changement de date ;
- détermination du lever, du coucher du soleil et du crépuscule civil.

061 01 04 00. Orientation.

- magnétisme terrestre : déclinaison magnétique, déviation et variation du compas ;
- pôles magnétiques, isogones, relation entre vrai et magnétique ;
- grille carte, isogrilles.

061 01 05 00. Distance.

- unités de distance et de hauteur utilisées en navigation : mile nautique, mile terrestre, kilomètre, mètre, yard et pied ;
- conversions ;
- relation entre mile nautique et minute de latitude.

**061 02 00 00. MAGNETISME ET COMPAS.**

061 02 01 00. Principes généraux.

- magnétisme terrestre ;
- décomposition du champ magnétique terrestre en deux composantes : horizontale et verticale ;
- effets du changement de latitude sur ces composantes ;
- force directrice ;
- variation de l'inclinaison magnétique.

061 02 02 00. Magnétisme des aéronefs.

- fers durs et fers doux verticaux ;
- champ magnétique résultant ;
- variation de la force directrice ;
- changement de la déviation avec la latitude et le cap de l'avion ;
- erreurs dues aux accélérations et virages ;
- isolement du compas des autres matériaux magnétiques.

061 02 03 00. Connaissance des principes des compas, compas de secours et répétiteurs de cap.

- connaissance détaillée de l'utilisation de ces compas ;
- tests de fonctionnement ;
- avantages et désavantages du répétiteur de cap ;
- réglage et compensation du compas magnétique à lecture directe.

**061 03 00 00. LES CARTES.**

061 03 01 00. Propriétés générales des divers types de projections.

- Mercator ;
- cône conforme de Lambert.

**061 03 02 00. Représentation des méridiens, des parallèles, de l'orthodromie et de la loxodromie sur une :**

- Mercator directe ;
- cône conforme de Lambert.

**061 03 03 00. Utilisation des cartes aéronautiques courantes.**

- tracé de position ;
- méthode d'indication de l'échelle et de représentation du relief ;
- signes conventionnels ;
- mesure de route et de distance ;
- tracé de relèvement.

**061 04 00 00. NAVIGATION A L'ESTIME (DR : "DEAD RECKONING").**

**061 04 01 00. Bases de l'estime.**

- route ;
- cap (compas, magnétique, vrai, grille) ;
- vent ;
- vitesse (IAS, CAS, TAS, Mach) ;
- vitesse sol ;
- heure estimée d'arrivée HEA (ETA) ;
- dérive, correction de dérive ;
- position estimée, lieu de position.

**061 04 02 00. Utilisation du calculateur de navigation.**

- vitesse ;
- temps ;
- distance ;
- consommation carburant ;
- conversions ;
- cap ;
- vitesse air ;
- vent.

**061 04 03 00. Le triangle des vitesses, méthode de détermination.**

- cap ;
- vitesse sol ;
- vent ;
- route et dérive, erreur de route ;
- problèmes de temps et distance.

**061 04 04 00. Détermination de la position à l'estime.**

- nécessité de l'estime ;
- contrôle du déroulement du vol (estime mentale) ;
- procédures en cas d'égarement ;
- cap et TAS depuis la dernière position connue ;
- prise en compte du vent ;
- dernière route et vitesse sol connue ;
- évaluation de la précision de la position estimée.

**061 04 05 00. Mesure des éléments de l'estime.**

- calcul mesure de l'altitude : réglages, corrections, erreurs ;
- détermination de la température ;
- détermination de la vitesse propre (TAS) ;
- détermination du nombre de Mach.

061 04 06 00. Résolution de problèmes courants d'estime avec les cartes :

- Mercator ;
- Lambert ;
- stéréographique polaire.

061 04 07 00. Détermination :

- de la distance franchissable maximum ;
- du rayon d'action ;
- des point critique, point de non retour, point de retour avec réserve, point équi-temps.

061 04 08 00. Différentes incertitudes de l'estime et moyens pratiques de correction.

**061 05 00 00. CONDUITE DE LA NAVIGATION.**

061 05 01 00. Utilisation des observations visuelles dans la conduite de la navigation.

061 05 02 00. Navigation en montée et descente.

- vitesse moyenne ;
- vent moyen ;
- vitesse sol / distance parcourue pendant la montée et la descente.

061 05 03 00. Navigation en croisière, utilisation des lieux de position pour actualiser les paramètres :

- vitesse sol ;
- écart de route ;
- vent ;
- HEA (ETA).

061 05 04 00. Journal de navigation.

**062 00 00 00. RADIO NAVIGATION.**

**062 01 00 00. MOYENS RADIO.**

062 01 01 00. VDF (incluant la classification des relèvements) .

- principes ;
- présentation et interprétation ;
- couverture ;
- portée ;
- erreurs et précision ;
- facteurs affectant la portée et la précision.

062 01 02 00. ADF (incluant les différentes balises associées et l'utilisation du RMI).

- principes ;

- présentation et interprétation ;
- couverture ;
- portée ;
- erreurs et précision ;
- facteurs affectant la portée et la précision.

**062 01 03 00. VOR et VOR Doppler (incluant l'utilisation du RMI).**

- principes ;
- présentation et interprétation ;
- couverture ;
- portée ;
- erreurs et précision ;
- facteurs affectant la portée et la précision.

**062 01 04 00. DME (équipement de mesure de distance).**

- principes ;
- présentation et interprétation ;
- couverture ;
- portée ;
- erreurs et précision ;
- facteurs affectant la portée et la précision.

**062 02 00 00. PRINCIPES ELEMENTAIRES DU RADAR.**

**062 02 04 00. Radar de surveillance secondaire SSR et transpondeur.**

- principes ;
- présentation et interprétation ;
- modes et codes, incluant le mode "S"

**062 06 00 00. SYSTEMES DE NAVIGATION AUTONOMES ET SYSTEMES NECESSITANT UNE INFRASTRUCTURE AU SOL.**

**062 06 05 00. Navigation assistée par satellite : GPS /GLONASS**

- principe de fonctionnement ;
- avantages et désavantages.

**070 00 00 00. PROCEDURES OPERATIONNELLES.**

**071 00 00 00. PROCEDURES OPERATIONNELLES - AVIONS.**

**071 01 00 00. GENERALITES.**

**071 01 01 00. Annexe 6, parties 1, 2 et 3 (si applicable).**

- définitions ;
- règles d'application ;
- cadre général et contenu.

**071 01 02 00. Conditions JAR-OPS.**

**071 01 02 01. Conditions générales :**

- système qualité,
- membres d'équipage supplémentaires,

- mode de transport des personnes,
- accès au poste de pilotage,
- transport non autorisé,
- appareils électroniques portatifs,
- mise en danger de la sécurité,
- informations et formulaires additionnels de bord,
- informations conservées au sol,
- pouvoir de contrôle,
- remise des documents et des enregistrements,
- conservation de la documentation,
- location et affrètement.

*071 01 02 02. Conditions relatives au certificat de transporteur aérien et à la surveillance de l'exploitant*

- règles générales relatives au certificat de transporteur aérien (AOC),
- délivrance,
- modification et maintien de la validité d'un CTA,
- exigences administratives.

*071 01 02 03. Conditions relatives aux procédures opérationnelles :*

- contrôle opérationnel et surveillance,
- utilisation des services de la circulation aérienne,
- procédures de départ et d'arrivée,
- transport de passagers à mobilité réduite,
- transport de passagers non admissibles, refoulés ou de personnes en détention,
- stockage des bagages et du frêt,
- attribution des sièges aux passagers,
- arrimage et vérification de sécurité de la cabine passagers et des offices,
- autorisation de fumer à bord,
- conditions lors du décollage,
- application des minima de décollage.

*071 01 02 04. Conditions relatives aux opérations tout temps :*

- minima opérationnels lors des vols VFR (opérations par mauvaise visibilité).

*071 01 02 05. Conditions relatives aux instruments et aux équipements de navigation :*

- règles générales,
- systèmes de protection des circuits,
- essuie-glace,
- équipement radar météorologique embarqué,
- système d'interphone par les membres de l'équipage,
- système d'annonce aux passagers,
- rideaux et portes intérieures.

*071 01 02 06. Conditions relatives aux équipements de communication et de navigation:*

- équipement radio,
- panneau de sélection d'écoute,
- équipement radio pour un vol VFR,
- communication et navigation IFR et VFR.

*071 01 02 07. Entretien des équipements de communication et de navigation :*

- terminologie,
- demande et approbation du système d'entretien de l'exploitant,
- gestion de l'entretien,
- système qualité,
- spécifications de l'organisation de l'entretien,

- programme d'entretien,
- maintien de la validité du certificat de transporteur aérien en fonction du système d'entretien,
- équivalent de sécurité.

**071 02 00 00. PROCEDURES OPERATIONNELLES SPECIALES ET DANGERS (ASPECTS GENERAUX).**

071 02 01 00. Liste minimum d'équipement (MEL).

- AFM.

071 02 02 00. Dégivrage au sol.

- conditions givrantes ;
- définition et reconnaissance, au sol et en vol ;
- dégivrage, anti-givrage, types de liquides dégivrants ;
- altération des performances, au sol et en vol.

071 02 03 00. Péril aviaire et moyens de lutte.

071 02 04 00. Réduction du bruit.

- influence de la procédure de vol (départ, croisière, approche) ;
- influence du pilote (puissance affichée, faibles traînées, faible puissance).

071 02 05 00. Incendie / fumée.

- feu carburateur ;
- feu moteur ;
- feu en cabine, cockpit, compartiment fret (choix du bon agent extincteur en accord avec la classification et utilisation des extincteurs) ;
- mesures à prendre en cas de surchauffe des freins à la suite d'un arrêt décollage ou d'un atterrissage ;
- fumée dans le poste de pilotage et en cabine (effets et mesures à prendre).

071 02 06 00. Décompression d'une cabine pressurisée.

- décompression lente ;
- décompression rapide ou explosive ;
- dangers et mesures à prendre.

071 02 07 00. Cisaillement de vent, "microburst".

- définition et description ;
- effets et reconnaissance au départ et en approche ;
- mesures d'évitement et actions à entreprendre en cas de rencontre.

071 02 08 00. Turbulence de sillage.

- cause ;
- influences de la masse et de la vitesse, du vent ;
- mesures à entreprendre lors du croisement d'un aéronef, au décollage et à l'atterrissage.

071 02 09 00. Sûreté.

- interventions illicites.

071 02 10 00. Atterrissages de précaution et d'urgence.

- définition ;
- cause ;
- informations passagers ;
- évacuation ;
- actions après atterrissage ;
- facteurs à considérer (vent, relief, préparation, tactique, atterrissage en campagne et sur l'eau) ;

071 02 11 00. Vidange de carburant en vol.

- aspects portant sur la sécurité ;
- aspects légaux.

071 02 12 00. Transport de marchandises dangereuses.

- OACI Annexe 18 ;
- aspects pratiques.

071 02 13 00. Pistes contaminées.

- type de contamination ;
- efficacité du freinage, coefficient de freinage ;
- calculs et corrections des performances.

**080 00 00 00. MECANIQUE DU VOL.**

**081 01 00 00. AERODYNAMIQUE SUBSONIQUE.**

081 01 01 00. Bases, lois et définitions.

081 01 01 01. Lois et définitions.

- unités ;
- lois de Newton ;
- équation des gaz parfaits ;
- équation de l'impulsion ;
- équation de la continuité ;
- théorème de Bernoulli ;
- pression statique ;
- pression dynamique ;
- viscosité ;
- densité ;
- IAS, CAS, EAS, TAS.

081 01 01 02. Bases d'un écoulement.

- écoulement stationnaire ;
- écoulement non stationnaire ;
- filet fluide ;
- tube de courant ;
- écoulement à deux dimensions ;
- écoulement à trois dimensions.

081 01 01 03. Forces aérodynamiques sur les surfaces.

- résultante aérodynamique ;
- portance ;
- traînée ;
- angle d'attaque ;

- forces et équilibre en montée, croisière, descente et virages.

*081 01 01 04. Profil d'une voilure.*

- épaisseur relative ;
- corde ;
- courbure ;
- rayon de courbure ;
- flèche ;
- angle d'attaque ;
- angle d'incidence.

*081 01 01 05. Le profil d'aile.*

- allongement ;
- corde à l'emplanture ;
- corde au saumon ;
- aile effilée ;
- état de surface de l'aile ;
- corde aérodynamique moyenne (MAC).

*081 01 02 00. Ecoulement à deux dimensions autour d'un profil.*

*081 01 02 01. Circuit des filets d'air.*

*081 01 02 02. Point d'arrêt.*

*081 01 02 03. Distribution de la pression.*

*081 01 02 04. Centre de pression / Cma.c..*

*081 01 02 05. Portance et déflexion.*

*081 01 02 06. Traînée et remous.*

*081 01 02 07. Influence de l'angle d'attaque.*

*081 01 02 08. Décollement des filets d'air aux grands angles d'attaque.*

*081 01 02 09. Représentation graphique de la portance en fonction de l'incidence.*

*081 01 03 00. Les coefficients.*

*081 01 03 01. Le coefficient de portance  $C_Z$ .*

- formule de la portance ;
- courbe  $C_Z - \alpha$  ;
- $C_Z$  max et  $\alpha_{crit}$  ;
- valeurs normales du  $C_Z$  max, de  $\alpha_{crit}$ , de  $\alpha_{stall}$ , pente de la courbe  $C_Z - \alpha$ .

*081 01 03 02. Le coefficient de traînée  $C_X$ .*

- formule de la traînée :
  - traînée de portance nulle,
  - traînée de frottement ;
- courbe  $C_X - \alpha$  ;
- courbe  $C_Z - C_X$ , polaire ;
- rapport  $C_Z - C_X$  ;
- valeurs normales du rapport  $C_Z - C_X$ .

*081 01 04 00. Ecoulement à trois dimensions sur l'avion.*



081 01 04 01. *Forme de l'écoulement.*

- écoulement le long de l'aile et causes ;
- vortex d'extrémité d'aile et incidence locale ;
- vortex d'extrémité d'aile et angle d'attaque ;
- déflexions dues aux vortex d'extrémité d'aile ;
- distribution de la portance le long de l'aile ;
- turbulence de sillage (causes, répartition, durée du phénomène).

081 01 04 02. *Traînée induite.*

- influence des vortex d'extrémité d'aile et de l'angle d'attaque ;
- incidence locale induite ;
- influence de l'angle d'attaque induit sur la direction du vecteur portance ;
- traînée induite et angle d'attaque ;
- traînée induite et vitesse ;
- traînée induite et allongement de l'aile ;
- traînée induite et profil de l'aile ;
- coefficient de traînée induite ;
- coefficient de traînée induite et angle d'attaque ;
- influence de la traînée induite sur la courbe  $C_Z - \alpha$  ;
- influence de la traînée induite sur la courbe  $C_Z - C_X$ , sur la polaire, sur le rapport portance traînée ;
- formule et courbe de la polaire parabolique ;
- influence du profil ;
- extrémités d'aile (winglets) ;
- réservoirs de saumon d'aile ;
- charge alaire ;
- influence de la torsion de l'aile ;
- influence de la cambrure de l'aile.

081 01 05 00. *La traînée totale.*

081 01 05 01. *La traînée parasite.*

- traînée de profil ;
- traînée de pression ;
- traînée de frottement.

081 01 05 02. *La traînée de profil et la vitesse.*

081 01 05 03. *La traînée induite et la vitesse.*

081 01 05 04. *La traînée totale.*

081 01 05 05. *La traînée totale et la vitesse.*

081 01 05 06. *Traînée minimum.*

081 01 05 07. *La courbe traînée-vitesse.*

081 01 06 00. *L'effet de sol.*

081 01 06 01. *Effet sur le  $C_X$  induite.*

081 01 06 02. *Effet sur  $\alpha_{max}$ .*

081 01 06 03. *Effet sur le  $C_Z$ .*

081 01 06 04. *Effet sur les caractéristiques de décollage et d'atterrissage d'un aéronef.*

081 01 07 00. Relation entre le coefficient de portance et la vitesse à portance constante

081 01 07 01. Formule.

081 01 07 02. Graphique.

081 01 08 00. Le décrochage.

081 01 08 01. *Décollement des filets d'air aux grands angles d'attaque.*

- la couche limite :
  - couche laminaire,
  - couche turbulente,
  - transition ;
- point de séparation ;
- influence de l'angle d'attaque ;
- influence sur :
  - la distribution des pressions,
  - l'emplacement du centre de pression,
  - le  $C_z$ ,
  - le  $C_x$ ,
  - les moments de tangage,
  - la déflexion du plan fixe horizontal ;
- "buffeting" ;
- utilisation des commandes de vol.

081 01 08 02. *La vitesse de décrochage.*

- dans la formule de portance ;
- vitesse de décrochage sous 1 g ;
- vitesse de décrochage FAA ;
- influence :
  - du centre de gravité,
  - de la puissance affichée,
  - de l'altitude (IAS),
  - de la charge alaire,
  - du facteur de charge n :
    - définition,
    - virages,
    - forces.

081 01 08 03. *Décrochage initial - influence de la flèche.*

- influence du profil ;
- problème aérodynamique (diminution de l'incidence à l'extrémité de l'aile) ;
- problème de géométrie ;
- utilisation des ailerons ;
- influence des barrières, vortilons, dents de scie et générateurs de vortex.

081 01 08 04. *Avertisseur de décrochage.*

- importance de l'avertisseur de décrochage ;
- marge de vitesse ;
- "buffeting" ;
- déroulement du décrochage ;
- contacteur de battement ;
- palette d'incidence ;
- sonde d'incidence ;
- vibreur de manche ;
- sortie du décrochage.

*081 01 08 05. Phénomènes spéciaux du décrochage.*

- décrochage avec puissance moteur ;
- virages en montée et descente ;
- aile à flèche inverse ;
- super décrochage, poussoir de manche ;
- canards ;
- empennages en "T" ;
- prévention de la vrille ;
  - développement de la vrille ;
  - symptômes de la vrille ;
  - sortie de vrille ;
- givrage (dans les points de stagnation et sur la surface) ;
  - absence d'avertisseur de décrochage ;
  - comportement anormal du décrochage ;
  - décrochage du stabilisateur.

*081 01 09 00. Augmentation du  $C_Z$  max.**081 01 09 01. Volets de bord de fuite et raisons de l'utilisation au décollage et à l'atterrissage.*

- différents types de volets :
  - volet d'intrados,
  - volet droit,
  - volet à fente,
  - volet Fowler ;
- leur influence sur la courbe  $C_Z - \alpha$  ;
- leur influence sur la courbe  $C_Z - C_x$  ;
- dissymétrie de volets ;
- influence sur le mouvement de tangage.

*081 01 09 02. Dispositifs de bord d'attaque et raisons de l'utilisation au décollage et à l'atterrissage.*

- différents types :
  - volet Krüger ;
  - bord d'attaque déformable ;
  - bec mobile de bord d'attaque ;
- leur influence sur la courbe  $C_Z - \alpha$  ;
- leur influence sur la courbe  $C_Z - C_x$  ;
- dissymétrie de becs de bord d'attaque ;
- fonctionnement normal et automatique.

*081 01 09 03. Générateurs de vortex.*

- principes aérodynamiques ;
- avantages ;
- désavantages.

*081 01 10 00. Moyens de dégrader le rapport  $C_Z - C_x$ , augmentation de la traînée.**081 01 10 01. Spoilers, raisons de leur utilisation dans les différentes phases de vol.*

- différentes fonctions :
  - aérofreins,
  - destructeurs de portance,
  - spoilers de roulis,
  - spoilers mélangeurs ;
- leur influence sur la courbe  $C_Z - \alpha$  ;
- leur influence sur la courbe et le rapport  $C_Z - C_x$ .

081 01 10 02. *Les aérofreins comme moyen d'augmentation de la traînée et les raisons de leur utilisation dans les différentes phases de vol.*

- leur influence sur la courbe et le rapport  $C_Z - C_X$ .

081 01 11 00. La couche limite.

081 01 11 01. *Différents types.*

- laminaire ;
- turbulente.

081 01 11 02. *Leurs avantages et désavantages sur la traînée de pression et la traînée de frottement.*

081 01 12 00. Circonstances spéciales.

081 01 12 01. *Givrage et autres types de contaminations .*

- givrage aux points de stagnation ;
- givrage des surfaces (givre, neige, givre transparent) ;
- pluie ;
- contamination des bords d'attaques ;
- effets sur le décrochage ;
- effets sur la perte de contrôle ;
- effets sur le moment des gouvernes ;
- effets sur l'augmentation de portance au décollage, à l'atterrissage, et aux basses vitesses ;
- dégradation de la finesse.

081 01 12 02. *Déformation et modification de la cellule, vieillissement des aéronefs.*

**081 04 00 00. STABILITE.**

081 04 01 00. Condition d'équilibre du vol en palier stabilisé.

081 04 01 01. *Condition préalable à un équilibre statique.*

081 04 01 02. *Somme des moments.*

- portance et poids ;
- traînée et poussée.

081 04 01 03. *Somme des forces.*

- dans le plan horizontal ;
- dans le plan vertical.

081 04 02 00. Méthode d'exécution du centrage.

081 04 02 01. *Aile et empennage (classique et canard).*

081 04 02 02. *Gouvernes.*

081 04 02 03. *Lest ou compensation par transfert de poids.*

081 04 03 00. Stabilité longitudinale.

081 04 03 01. *Principes et définitions.*

- stabilité statique, positive, neutre et négative ;

- condition préalable à la stabilité statique ;
- stabilité dynamique, positive, neutre et négative ;
- amortissement ;
  - phugoïde ;
  - période courte.
- effets de la haute altitude sur la stabilité dynamique.

081 04 03 02. *Stabilité statique.*

081 04 03 03. *Point neutre / emplacement du point neutre.*

- définition.

081 04 03 04. *Influence :*

- de la géométrie de l' avion ;
- de la déflexion ;
- de la corde aérodynamique de l'aile.

081 04 03 05. *Position du centre de gravité.*

- centrage arrière, marge de stabilité minimum ;
- limite avant ;
- effet sur la stabilité statique et dynamique.

081 04 03 06. *La courbe  $C_m - \alpha$ .*

081 04 03 07. *Influence :*

- de la position du centre de gravité ;
- du braquage des gouvernes ;
- des parties principales de l'avion (ailes, fuselage, queue) ;
- de la configuration :
  - braquage des volets,
  - position du train.

081 04 03 08. *Position de la gouverne de profondeur - graphique selon la vitesse (IAS).*

081 04 03 09. *Influence :*

- de la position du centre de gravité ;
- du trim (tab) ;
- du trim (trim de stabilisateur).

081 04 03 10. *Effort aux manches selon la vitesse (IAS).*

081 04 03 11. *Influence :*

- de la position du centre de gravité ;
- du trim (trim tab) ;
- du trim (trim de stabilisateur) ;
- du frottement dans le système ;
- du ressort de rappel ;
- de la masselotte.

081 04 03 12. *Effort de manoeuvres / aux manches selon l'accélération.*

081 04 03 14. *Influence :*

- de la position du centre de gravité ;
- du trim ;
- du ressort ;

- de la masselotte.

081 04 03 15. *Force appliquée sur le manche par g et le facteur de charge limite.*

- catégorie de certification.

081 04 03 16. *Circonstances spéciales.*

- givrage ;
  - effets de l'extension des volets ;
  - effets du givrage du stabilisateur ;
- pluie ;
- déformation de la cellule.

081 04 04 00. *Stabilité statique de direction.*

081 04 04 01. *Angle de dérapage  $\beta$ .*

081 04 04 02. *Coefficient de moment de lacet  $C_n$ .*

081 04 04 03. *Courbe  $C_n - \beta$ .*

081 04 04 04. *Influence :*

- de la position du centre de gravité ;
- de la flèche de l'aile ;
- du fuselage aux grands angles d'attaque ;
- des arêtes latérales ;
- de la dérive ventrale et de la dérive en flèche ;
- des parties principales.

081 04 05 00. *Stabilité statique latérale.*

081 04 05 01. *Angle d'inclinaison  $\Phi$ .*

081 04 05 02. *Le coefficient de moment de roulis  $C_1$ .*

081 04 05 03. *Influence de l'angle de dérapage  $\beta$ .*

081 04 05 04. *La courbe  $C_1 - \beta$ .*

081 04 05 05. *Influence :*

- de la flèche de l'aile ;
- de la dérive ventrale ;
- de la position de l'aile ;
- du dièdre.

081 04 05 06. *Stabilité latérale effective.*

081 04 06 00. *Stabilité latérale dynamique.*

081 04 06 01. *Effets du souffle hélicoïdal de l'hélice.*

081 04 06 02. *Tendance à la vrille.*

081 04 06 03. *Roulis hollandais.*

- causes ;
- amortisseur de lacet.

081 04 06 04. *Effets de l'altitude sur la stabilité dynamique.*

**081 05 00 00. GOUVERNES.**

081 05 01 00. Généralités.

081 05 01 01. *Principes, les trois plans les trois axes.*

081 05 01 02. *Modification de cambrure.*

081 05 01 03. *Modification de l'angle d'attaque.*

081 05 02 00. Gouverne de tangage.

081 05 02 01. *Profondeur / tous types d'empennages.*

081 05 02 02. *Effets déflecteurs.*

081 05 02 03. *Givrage de l'empennage.*

081 05 02 04. *Position du centre de gravité.*

081 05 03 00. *Commande de lacet.*

081 05 03 01. *Démultiplication palonnier / gouverne de direction .*

081 05 03 02. *Couples moteurs dus à la poussée.*

- directs ;
- induits.

081 05 03 03. *Panne moteur (n-1).*

- limitations de la gouverne de direction en poussée asymétrique ;
- signification de VMCA, VMCG.

081 05 04 00. Gouvernes de roulis.

081 05 04 01. *Ailerons.*

- ailerons intérieurs ;
- ailerons extérieurs ;
- fonction lors des différentes phases de vol.

081 05 04 03. *Spoilers.*

081 05 04 04. *Lacet inverse.*

081 05 04 05. *Moyens d'éviter le lacet inverse.*

- ailerons à charnières désaxées ;
- braquage différentiel des ailerons ;
- couplage des ailerons et du palonnier ;
- spoilers de roulis ;
- effets du souffle hélicoïdal de l'hélice.

081 05 05 00. Interaction dans les différents plans (lacet / roulis, roulis / lacet).

081 05 05 01. *Limitations de la poussée asymétrique.*

081 05 06 00. Moyens de réduire les forces sur les gouvernes.

081 05 06 01. *Equilibrage aérodynamique.*

- moustache ;
- cornes de compensation ;
- compensations internes ;
- tab d'équilibrage et anti-tab ;
- servo tab ;
- tab à ressort.

081 05 06 02. *Artificiel.*

- gouvernes assistées ;
- gouvernes à assistance totale ;
- restitution d'effort artificiel ;
  - entrées ;
    - pression dynamique q ;
    - réglage du plan horizontal.

081 05 07 00. *Equilibrage par masses.*

081 05 07 01. *Raisons de l'équilibrage*

- moyens.

081 05 08 00. *Compensation.*

081 05 08 01. *Raisons de la compensation.*

081 05 08 02. *Tabs de compensation.*

081 05 08 03. *Compensateur de profondeur / valeur de la compensation fonction de IAS.*

- position du centre de gravité, influence sur le réglage du stabilisateur au décollage.

**081 06 00 00. *LIMITATIONS.***

081 06 01 00. *Limitations opérationnelles.*

081 06 01 01.  *$V_{MO}$   $V_{NO}$   $V_{NE}$*

081 06 02 00. *Domaine de manoeuvre.*

081 06 02 01. *Diagramme de vol en manoeuvre.*

- facteur de charge ;
- augmentation de la vitesse de décrochage ;
- $V_A$ ,  $V_C$ ,  $V_D$  ;
- facteur de charge limite en manoeuvre / catégorie de certification.

081 06 02 02. *Influence de :*

- la masse ;
- l'altitude.

081 06 03 00. *Domaine de rafale.*

081 06 03 01. *{laissé en blanc}*

081 06 03 02. *Influence de :*



- la masse ;
- l'altitude.

**081 07 00 00.                    HELICES.**

*081 07 01 00.    Conversion du couple moteur en poussée.*

- 081 07 01 01.    Signification du pas.*
- 081 07 01 02.    Variation du pas le long de la pale.*
- 081 07 01 03.    Pas fixe et pas variable / "constant speed".*
- 081 07 01 04.    Rendement de l'hélice en fonction de la vitesse.*
- 081 07 01 05.    Effets du givrage sur l'hélice.*

*081 07 02 00.    Panne moteur ou arrêt moteur.*

- 081 07 02 01.    Traînée de l'hélice en moulinet.*
  - influence du couple de lacet en poussée asymétrique.
- 081 07 02 02.    Mise en drapeau.*
  - influence sur les performances de plané ;
  - influence du couple de lacet en poussée asymétrique.

*081 07 03 00.    Dessin caractéristique pour le rendement.*

- 081 07 03 01.    Allongement de la pale.*
- 081 07 03 02.    Diamètre de l'hélice.*
- 081 07 03 03.    Nombre de pales.*
- 081 07 03 04.    Bruit de l'hélice.*

*081 07 04 00.    Moments et couples dus au fonctionnement de l'hélice.*

- 081 07 04 01.    Couple résistant.*
- 081 07 04 02.    Précession gyroscopique.*
- 081 07 04 03.    Effet du souffle hélicoïdal.*
- 081 07 04 04.    Effet d'une dissymétrie de pale.*

**081 08 00 00.                    MECANIQUE DU VOL.**

*081 08 01 00.    Forces appliquées à l'avion .*

- 081 08 01 01.    En vol horizontal uniforme.*
- 081 08 01 02.    En montée uniforme.*
- 081 08 01 03.    En descente uniforme.*
- 081 08 01 04.    En vol plané uniforme.*
- 081 08 01 05.    En virage stabilisé.*

- angle d'inclinaison ;
- facteur de charge ;
- rayon de virage ;
- vitesse angulaire ;
- taux de virage.

081 08 02 00. Le vol dissymétrique.

081 08 02 01. *Moments autour de l'axe vertical.*

081 08 02 02. *Forces sur l'empennage vertical.*

081 08 02 03. *Influence de l'angle d'inclinaison.*

- sur-inclinaison ;
- décrochage des gouvernes.

081 08 02 04. *Influence du poids de l'avion.*

081 08 02 05. *Influence de l'utilisation des ailerons.*

081 08 02 06. *Influence de l'angle de dérapage sur les moments de roulis.*

- torsion de l'hélice ;
- souffle de l'hélice sur les volets.

081 08 02 07.  $V_{MCA}$ .

081 08 02 08.  $V_{MCL}$ .

081 08 02 09.  $V_{MCG}$ .

081 08 02 10. *Influence de l'altitude.*

081 08 03 00. La descente de secours.

081 08 03 01. *Influence de la configuration.*

081 08 03 02. *Influence du choix du nombre de mach et de l'IAS.*

081 08 03 03. *Points particuliers sur la courbe polaire.*

081 08 04 00. Le cisaillement du vent - effets aérodynamiques.

**090 00 00 00. COMMUNICATIONS.**

**COMMUNICATIONS VFR.**

**090 01 00 00. DEFINITIONS.**

090 01 01 00. Compréhension et signification des termes associés.

090 01 02 00. Abréviation du contrôle de la circulation aérienne.

090 01 03 00. Groupes du code Q utilisés fréquemment lors de communications radio air / sol.

090 01 04 00. Catégories de messages.

**090 02 00 00. PROCEDURES OPERATIONNELLES GENERALES.**

- 090 02 01 00. Transmission des lettres.
- 090 02 02 00. Transmission des nombres (y compris l'information de niveau).
- 090 02 03 00. Transmission de l'heure.
- 090 02 04 00. Transmission technique.
- 090 02 05 00. Phrases et mots standards (incluant la phraséologie radiotéléphonique).
- 090 02 06 00. Indicatifs radiotéléphoniques des stations aéronautiques incluant l'utilisation des indicatifs abrégés.
- 090 02 07 00. Indicatifs radiotéléphoniques des aéronefs incluant l'utilisation des indicatifs abrégés.
- 090 02 08 00. Transfert de communication.
- 090 02 09 00. Procédures d'essais radio incluant l'échelle de lisibilité.
- 090 02 10 00. Conditions de collationnement et d'accusé de réception.
- 090 02 11 00. Phraséologie du contrôle radar.

**090 03 00 00. TERMES APPROPRIES AUX INFORMATIONS METEOROLOGIQUES.**

- 090 03 01 00. Météo sur l'aérodrome.
- 090 03 02 00. Prévisions météorologiques.

**090 04 00 00. ACTIONS A ENTREPRENDRE EN CAS DE PANNE DE COMMUNICATIONS.**

**090 05 00 00. PROCEDURES D'URGENCE ET DE DETRESSE.**

- 090 05 01 00. Détresse (définition-fréquences-veille des fréquences de détresse-signal-message).
- 090 05 02 00. Urgence (définition-fréquences-signal-message).

**090 06 00 00. PRINCIPES GENERAUX DE LA PROPAGATION DES ONDES VHF ET ALLOCATION DES FREQUENCES**

**IEM FCL 1.475 (a)****CONSTRUCTION DES QUESTIONS COMPATIBLES INFORMATIQUES****Se reporter au JAR FCL 1.475**

1. Lors de l'élaboration des questions destinées à la banque centrale des questions d'examen (CQB), les principes suivants devraient être respectés.

**Dispositions générales**

2. L'examen devrait viser des objectifs clairement définis. Par conséquent, l'étendue et le niveau des connaissances correspondant à chaque question devraient être pleinement identifiés.

3. Plus le sujet couvre une large étendue de connaissances, plus il doit y avoir de questions relatives à ce sujet, ou plus le nombre de points accordés pour les questions devrait être important.

4. La plupart des questions devraient être à choix multiple, avec quatre réponses au choix.

5. Les questions devraient porter sur des points fondamentaux et non sur des détails mineurs. A l'inverse, les questions intégrant des valeurs numériques, qui se différencient uniquement par les chiffres utilisés et non par le mode de calcul, recouvrent un même domaine de connaissances.

6. Les questions purement académiques, sans portée pratique, devraient être évitées, à moins qu'elles ne se rapportent à un concept fondamental. Ainsi, il est permis de poser une question sur le rôle du dièdre et de la courbure en aérodynamique, ou de demander la définition du point de rosée en météorologie.

7. Les questions requérant une connaissance spéciale de types d'aéronefs spécifiques ne devraient pas être posées lors d'un examen pour la délivrance d'une licence.

8. Les abréviations et acronymes doivent se conformer aux normes nationales ou internationales reconnues. En cas de risque de confusion, les abréviations et unités doivent être exprimées en toutes lettres : on écrira par exemple "incident = 12 degrés" au lieu de " $\alpha = 12^\circ$ ". Une liste d'abréviations dont l'usage est recommandé à des fins d'examens figure à l'IEM FCL 1.475 (b).

9. Les questions doivent être formulées de la façon la plus simple possible : l'examen n'est pas un contrôle du niveau de connaissance de la langue. Les phrases complexes, tournures de grammaire inhabituelles et doubles négations doivent être évitées.

10. La question devrait être énoncée sous la forme d'une proposition complète et affirmative. Les réponses ne doivent pas comporter de combinaisons de plus de 8 éléments, afin que le candidat ne puisse pas déduire la réponse correcte par élimination de combinaisons improbables.

11. Chaque question devrait comporter une seule réponse correcte.

12. La réponse correcte devrait être entièrement complète et absolument correcte, ou, sans ambiguïté, la plus préférable. On évitera de fournir plusieurs réponses correctes sur l'essentiel et dont les différences ne constituent qu'une question d'opinion. L'intérêt majeur de la QCM est qu'il peut y être répondu rapidement : ce but n'est pas atteint s'il existe un doute sur la réponse correcte.

13. Les choix de réponses fausses doivent cependant paraître vraisemblables à un candidat ignorant du sujet. Toutes les réponses devraient se rattacher de façon évidente à la question et être similaires dans leur formulation, longueur et tournure grammaticale. Dans les questions intégrant des valeurs numériques, les réponses fausses devraient correspondre à des erreurs de raisonnement - par exemple, corrections appliquées dans le mauvais sens ou conversions d'unités incorrectes : les données numériques ne doivent pas être constituées au hasard.

14. Chaque question doit afficher la référence du programme sur lequel elle porte. Le niveau (ex. ATPL, CPL) devrait être également indiqué.

15. Une séance d'examen devrait durer environ deux à trois heures maximum. Une durée plus longue risquerait d'entraîner de mauvaises réponses, dues à la fatigue du candidat et non pas à son ignorance de la réponse correcte.

16. L'auteur des questions doit prévoir un temps de réponse raisonnable : 1 à 2 minutes environ, mais qui peut aller jusqu'au 10 minutes. Par conséquent, le nombre de questions pour le même examen peut varier en fonction de la sélection effectuée par l'ordinateur.

17. Tout document nécessaire à la réponse (tables, graphiques, et...) doit être joint au questionnaire. Les documents doivent respecter les normes typographiques et les échelles employées dans les publications aéronautiques traditionnelles. Les cartes et les graphiques doivent comporter des exemples d'utilisation. Toute autre documentation est interdite.

18. L'auteur des questions peut tenir compte du fait que le candidat aura à sa disposition une simple calculatrice de poche.

**IEM FCL 1.475(b)****Abréviations couramment utilisées pour la Banque centrale de questions européenne****Voir JAR-FCL 1.475**

OACI = Doc8400/4, SI = standard international, JEP = Jeppesen, JAR = Joint Aviation Regulations

| Abréviations | Signification                                                                                  | Origine       |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| A            | ampère                                                                                         | SI            |
| ABM          | abeam / par le travers                                                                         | OACI, JEP     |
| ABN          | aerodrome beacon / phare d'aérodrome                                                           | OACI, JEP     |
| AC           | alternative current / courant alternatif                                                       | Syllabus      |
| AC           | alto cumulus                                                                                   | OACI          |
| ACFT         | aircraft / avion                                                                               | OACI          |
| ACT          | active / en service                                                                            | OACI          |
| AD           | aerodrome / aérodrome                                                                          | OACI          |
| ADC          | air data computer / centrale aérodynamique                                                     | Syllabus      |
| ADDN         | additional / additionnel                                                                       | OACI          |
| ADF          | automatic direction finding / radiogoniomètre automatique                                      | OACI, JEP     |
| ADI          | attitude director indicator / indicateur d'attitude                                            | Syllabus      |
| AFIS         | aerodrome flight information service / service d'information de vol d'aérodrome                | OACI, JEP     |
| AFM          | aircraft flight manual / manuel de vol de l'aéronef                                            | Syllabus      |
| AGL          | above ground level / au-dessus du niveau du sol                                                | OACI          |
| ALT          | altitude                                                                                       | OACI          |
| ALTN         | alternate / aérodrome de dégagement                                                            | OACI          |
| APCH         | approach / approche                                                                            | OACI, JEP     |
| APT          | airport / aéroport                                                                             | JEP           |
| APU          | auxiliary power unit / groupe auxiliaire de puissance                                          | Syllabus, JAR |
| ARR          | arrival / arrivée                                                                              | OACI          |
| AS           | alto stratus                                                                                   | OACI          |
| ASDA         | accelerate stop distance available / distance disponible d'accélération-arrêt                  | OACI          |
| AMSL         | above mean sea level / au-dessus du niveau moyen de la mer                                     | OACI          |
| ATA          | actual time of arrival / heure d'arrivée réelle                                                | OACI          |
| ATC          | air traffic control / contrôle de la circulation aérienne                                      | OACI          |
| ATIS         | automatic terminal information service / service automatique d'information de région terminale | OACI, JEP     |
| ATO          | actual time overhead / heure réelle de passage au point significatif                           | OACI          |
| ATS          | air traffic services / services de la circulation aérienne                                     | OACI, JEP     |
| AUX          | auxiliary / auxiliaire                                                                         | OACI          |
| AVG          | average / moyenne                                                                              | OACI          |
| AWY          | airway / voie aérienne                                                                         | OACI, JEP     |
| AZM          | azimuth / azimuth                                                                              | OACI          |
| BKN          | broken / fragmenté                                                                             | OACI          |
| BRG          | bearing / relèvement                                                                           | OACI          |

| Abréviations | Signification                                                             | Origine        |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| °C           | degré celsius                                                             | SI             |
| CAS          | calibrated air speed / vitesse calibrée                                   | JAR            |
| CAT          | clear air turbulence / turbulence en air clair                            | OACI, Syllabus |
| CB           | cumulonimbus                                                              | OACI           |
| CC           | cirrocumulus                                                              | OACI           |
| CDU          | control display unit / contrôle et affichage                              | Syllabus       |
| cg           | center of gravity / centre de gravité                                     | Syllabus       |
| CI           | cirrus                                                                    | OACI           |
| cm           | centimetre / centimètre                                                   | OACI           |
| CO           | communications / télécommunications                                       | OACI           |
| CP           | critical point / point critique                                           | Syllabus       |
| CS           | cirrostratus                                                              | OACI           |
| CTR          | control zone / zone de contrôle                                           | OACI           |
| CU           | cumulus                                                                   | OACI           |
| CWY          | clearway / prolongement dégagé                                            | OACI, JEP      |
| DA           | decision altitude / altitude de décision                                  | OACI           |
| DC           | direct current / courant continu                                          | Syllabus       |
| DEG          | degrees / degrés                                                          | OACI           |
| DEP          | departure / départ                                                        | OACI           |
| DES          | descent / descente                                                        | OACI           |
| DEST         | destination                                                               | OACI           |
| DEV          | deviation / déviation                                                     | OACI           |
| D/F          | direction finding / radiogoniomètre                                       | Syllabus       |
| DG           | directional gyroscope / gyroscope directionnel                            | Syllabus       |
| DH           | decision height / hauteur de décision                                     | OACI           |
| DIST         | distance                                                                  | OACI           |
| DME          | distance measurement equipment / dispositif de mesure de distance         | OACI           |
| DP           | dewpoint / point de rosée                                                 | OACI           |
| DR           | dead reckoning / à l'estime (navigation)                                  | ICA0, JEP      |
| DVOR         | doppler VOR / VOR Doppler                                                 | JEP            |
| E            | east / est                                                                | OACI           |
| EAS          | equivalent airspeed / vitesse équivalente                                 | JAR            |
| EAT          | expected approach time / heure d'approche prévue                          | OACI, JEP      |
| EFIS         | electronic flight instrument system / figuration électronique de pilotage | Syllabus       |
| EGT          | exhaust gas temperature / température des gaz d'échappement               | Syllabus       |
| EPR          | engine pressure ratio / taux de pression du moteur                        | Syllabus       |
| EST          | estimated / estimé                                                        | OACI           |
| ETA          | estimated time of arrival / heure d'arrivée prévue                        | OACI, JEP      |
| ETO          | estimated time overhead / heure estimée de passage au point significatif  | OACI           |
| °F           | degré fahrenheit                                                          | OACI           |
| FAF          | final approach fix / point d'approche finale                              | OACI           |
| FCST         | forecast / prévision                                                      | OACI           |
| FD           | flight director / directeur de vol                                        | Syllabus       |
| FL           | flight level / niveau de vol                                              | OACI           |
| FLT          | flight / vol                                                              | OACI           |
| FMS          | flight management system / système de gestion de vol                      | Syllabus       |
| FT           | feet / pieds                                                              | OACI           |
| FT/MIN       | feet per minute / pieds par minute                                        |                |

| Abréviations | Signification                                                                            | Origine   |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| g            | gramme                                                                                   | SI        |
| GAL          | gallons                                                                                  | ICA0, JEP |
| GND          | ground / sol                                                                             | OACI, JEP |
| GP           | glide path / alignement de descente                                                      | OACI      |
| GPWS         | ground proximity warning system / système avertisseur de proximité du sol                | Syllabus  |
| GS           | ground speed / vitesse au sol                                                            | OACI      |
| HDG          | heading / cap                                                                            | OACI, JEP |
| hPa          | hectopascal                                                                              | OACI      |
| HR           | hours / heure                                                                            | OACI      |
| HSI          | horizontal situation indicator / plateau de route                                        |           |
| HT           | height / hauteur                                                                         |           |
| Hz           | hertz (cycles per second)                                                                | SI, OACI  |
| IAS          | indicated airspeed / vitesse indiquée                                                    | OACI, JAR |
| ILS          | instrument landing system / système d'atterrissage aux instruments                       | OACI, JAR |
| IMC          | instrument meteorological conditions / conditions météorologiques de vol aux instruments | OACI      |
| IMP GAL      | imperial gallons                                                                         | common    |
| INS          | inertial navigation system / système de navigation inertielle                            | OACI      |
| INT          | intersection                                                                             | OACI      |
| ISA          | international standard atmosphere / atmosphère type internationale                       | OACI      |
| ISOL         | isolated / isolé                                                                         | OACI      |
| ITCZ         | inter tropical convergence zone / zone de convergence intertropicale                     | Syllabus  |
| J            | joule                                                                                    | SI        |
| kg           | kilogramme                                                                               | SI        |
| kHz          | kilohertz                                                                                | SI, OACI  |
| km           | kilometer / kilomètre                                                                    | SI, OACI  |
| kt           | knot / noeud                                                                             | SI, OACI  |
| kW           | kilowatt                                                                                 | SI, OACI  |
| LAT          | latitude                                                                                 | OACI      |
| LB           | pounds / livres                                                                          | OACI      |
| LDG          | landing / atterrissage                                                                   | OACI      |
| LEN          | length / longueur                                                                        | OACI      |
| LLZ          | localizer / émetteur d'alignement de piste                                               | OACI      |
| LMC          | last minute change / changement de dernière minute                                       | OACI      |
| LMT          | local mean time / temps moyen local                                                      | Syllabus  |
| LONG         | longitude                                                                                | OACI      |
| LT           | local time / heure locale                                                                | OACI      |
| LTD          | limited / limité                                                                         | OACI      |
| LVL          | level / niveau                                                                           | OACI      |
| LYR          | layer / couche                                                                           | OACI      |



| Abréviation | Signification                                                                                          | Origine        |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| m           | meter / mètre                                                                                          | OACI, SI       |
| M           | mass / masse                                                                                           | SI             |
| M           | machnumber / nombre de Mach                                                                            | OACI, JAR      |
| MAC         | mean aerodynamic chord / corde aérodynamique moyenne                                                   | Syllabus       |
| MAP         | manifold pressure / pression d'admission                                                               | Syllabus       |
| MAPt        | missed approach point / point d'approche manquée                                                       | OACI           |
| max         | maximum                                                                                                | OACI           |
| MEA         | minimum enroute altitude / altitude minimale de croisière                                              | OACI, JEP      |
| MET         | meteorological / météorologique                                                                        | OACI, JEP      |
| MIN         | minutes                                                                                                | OACI           |
| MM          | middle marker / balise médiane                                                                         | OACI           |
| MNM         | minimum                                                                                                | OACI           |
| MNPS        | minimum navigation performance specifications / spécifications de performances minimales de navigation | Syllabus, OACI |
| MOCA        | minimum obstruction clearance altitude / altitude minimale de franchissement d'obstacles               | OACI           |
| MORA        | minimum off route altitude / altitude minimum hors des routes                                          | JEP            |
| MPH         | statute miles per hour / mille par heure                                                               | OACI           |
| MPS, m/sec  | metres per second / mètre par seconde                                                                  | OACI           |
| MSA         | minimum sector altitude / altitude minimale de secteur                                                 | OACI, JEP      |
| MSL         | mean sea level / niveau moyen de la mer                                                                | OACI           |
| MSU         | mode selector unit / sélecteur de mode                                                                 | Syllabus       |
| N           | newton                                                                                                 | SI             |
| NGT         | night / nuit                                                                                           | OACI           |
| N           | north / nord                                                                                           | OACI           |
| NAT         | north atlantic track / route Atlantique nord                                                           | OACI           |
| NAV         | navigation                                                                                             | OACI           |
| NDB         | non directional beacon / radiophare non-directionnel                                                   | OACI           |
| NM          | nautical miles / mille marin                                                                           | OACI           |
| NS          | nimbo stratus                                                                                          | OACI           |
| OAT         | outside air temperature / température extérieure de l'air                                              | OACI           |
| OCA(H)      | obstacle clearance altitude (height) / altitude de franchissement d'obstacles (hauteur)                | OACI           |
| OCL         | obstacle clearance limit / limite de franchissement d'obstacles                                        | OACI           |
| OM          | operating mass / masse d'opération                                                                     |                |
| OM          | outer marker / balise extérieure                                                                       | OACI           |
| OPS         | operations / opérations                                                                                | OACI           |
| O/R         | on request / sur demande                                                                               | OACI           |
| OVC         | overcast / couvert                                                                                     | OACI           |
| P           | pressure / pression                                                                                    | Syllabus       |
| PAX         | passenger / passager                                                                                   | OACI           |
| PET         | point of equal time / point équi-temps                                                                 | Syllabus       |
| PIC         | pilot in command / pilote aux commandes                                                                | JAR            |
| PLN         | flight plan / plan de vol                                                                              | OACI           |
| POS         | position                                                                                               | OACI           |
| PSI         | pounds per square inch / livres par pouce carré                                                        | Syllabus       |
| PTS         | polar track structure / structure de routes polaires                                                   | OACI           |
| PWR         | power / puissance                                                                                      | OACI           |

| Abréviations | Signification                                                          | Origine           |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| r            | radius / radiale                                                       | SI                |
| RAS          | rectified airspeed / vitesse de l'air corrigée                         | Syllabus          |
| REP          | reporting point / point de compte rendu                                | OACI              |
| RMK          | remark / remarques                                                     | OACI              |
| RNAV         | area navigation / navigation de surface                                | OACI,<br>Syllabus |
| ROC          | rate of climb / vitesse ascensionnelle                                 | OACI              |
| ROD          | rate of descent / vitesse verticale de descente                        | OACI              |
| RPM          | revolution per minute / tour minute                                    | OACI              |
| RVR          | runway visual range / portée visuelle de piste                         | OACI              |
| RWY          | runway / piste                                                         | OACI              |
| S            | south / sud                                                            | OACI              |
| SAR          | search and rescue / recherches et sauvetage                            | OACI              |
| SC           | stratocumulus                                                          | OACI              |
| SCT          | scattered / épars                                                      | OACI              |
| SDBY         | stand by / en attente                                                  | OACI              |
| SEC          | seconds / seconde                                                      | OACI              |
| SEV          | severe / sévère                                                        | OACI              |
| SFC          | surface                                                                | OACI              |
| SID          | standard instrument departure / départ normalisé aux instruments       | OACI,<br>Syllabus |
| SKC          | sky clear / ciel clair                                                 | OACI              |
| SR           | sunrise / lever du soleil                                              | OACI              |
| SS           | sunset / coucher du soleil                                             | OACI              |
| SSR          | secondary surveillance radar / radar secondaire de surveillance        | OACI,<br>Syllabus |
| ST           | stratus                                                                | OACI              |
| STAR         | standard arrival route / arrivée normalisée aux instruments            | OACI,<br>Syllabus |
| STD          | standard                                                               | OACI              |
| STN          | station                                                                | OACI              |
| STNR         | stationary / stationnaire                                              | OACI              |
| STS          | status / état                                                          | OACI              |
| SWY          | stopway / prolongement d'arrêt                                         | OACI              |
| T            | temperature / température                                              | OACI              |
| TA           | transition altitude / altitude de transition                           | OACI              |
| TAS          | true airspeed / vitesse vraie                                          | OACI, JAR         |
| TAT          | total air temperature / température totale                             | Syllabus          |
| TC           | tropical cyclone / cyclone tropical                                    | OACI              |
| THR          | threshold / seuil                                                      | OACI              |
| TL           | transition level / niveau de transition                                | OACI              |
| T/O          | take off / décollage                                                   | OACI              |
| TOC          | top of climb / sommet de la montée                                     | OACI              |
| TORA         | take off run available / longueur de roulement utilisable au décollage | Syllabus          |
| TS           | thunderstorm / orage                                                   | OACI              |
| TWY          | taxiway / voie de circulation                                          | OACI              |

| Abréviations                     | Signification                                                                                                                                                                                                                   | Origine   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| V                                | volt                                                                                                                                                                                                                            | SI        |
| VAR                              | magnetic variation / déclinaison magnétique                                                                                                                                                                                     | OACI      |
| VDF                              | VHF direction finding station / station radiogoniométrique très haute fréquence                                                                                                                                                 | OACI      |
| VG                               | vertical gyro / gyro vertical                                                                                                                                                                                                   | Programme |
| VIS                              | visibility / visibilité                                                                                                                                                                                                         | OACI      |
| VMC                              | visual meteorological conditions / conditions météorologiques de vol à vue                                                                                                                                                      | OACI      |
| VOLMET                           | meteorological information for aircraft flight / renseignements météorologiques destinés aux aéronefs en vol                                                                                                                    | OACI      |
| VOR                              | VHF omnidirectional range / radiophare omnidirectionnel VHF                                                                                                                                                                     | ICAO      |
| vrh                              | variable                                                                                                                                                                                                                        | OACI      |
| VSI                              | vertical speed indicator / variomètre                                                                                                                                                                                           | Syllabus  |
| VV                               | vertical visibility / visibilité verticale                                                                                                                                                                                      | OACI      |
| V                                | speeds / vitesses                                                                                                                                                                                                               | SI        |
| V <sub>A</sub>                   | design manoeuvring speed / vitesse maximale de manoeuvre                                                                                                                                                                        | JAR       |
| V <sub>B</sub>                   | design speed for max gust intensity / vitesse maximale en cas de fortes rafales                                                                                                                                                 | JAR       |
| V <sub>C</sub> /M <sub>C</sub>   | design cruise speed/ machnumber / vitesse de croisière/nombre de Mach                                                                                                                                                           | JAR       |
| V <sub>D</sub>                   | design dive speed / vitesse maximale de piqué                                                                                                                                                                                   | JAR       |
| V <sub>F</sub>                   | design flap speed / vitesse maximale de dimensionnement avec volets                                                                                                                                                             | JAR       |
| V <sub>FE</sub>                  | flap extended speed / vitesse maximale volets sortis                                                                                                                                                                            | JAR       |
| V <sub>FO</sub>                  | flap operating speed / vitesse maximale d'opération des volets                                                                                                                                                                  | JAR       |
| V <sub>LE</sub>                  | landing gear extended speed / vitesse maximale train sorti                                                                                                                                                                      | JAR       |
| V <sub>LOF</sub>                 | lift off speed / vitesse de décollage                                                                                                                                                                                           | JAR       |
| V <sub>Max Tyre</sub>            | max tyre speed / vitesse maximale pour pneus                                                                                                                                                                                    | JAR       |
| V <sub>MBE</sub>                 | max break energy speed / vitesse pour énergie maximale des freins                                                                                                                                                               | JAR       |
| V <sub>MC</sub>                  | minimum control speed / vitesse minimale de contrôle                                                                                                                                                                            | JAR       |
| V <sub>MCA</sub>                 | air minimum control speed / vitesse minimale de contrôle (air)                                                                                                                                                                  | JAR       |
| V <sub>MCG</sub>                 | ground minimum control speed / vitesse minimale de contrôle (sol)                                                                                                                                                               | JAR       |
| V <sub>MO</sub> /M <sub>MO</sub> | max operating limit speed/machnumber / vitesse maximale d'opération/ nombre de Mach                                                                                                                                             | JAR       |
| V <sub>MU</sub>                  | minimum unstick speed / vitesse minimale de décollage                                                                                                                                                                           | JAR       |
| V <sub>NE</sub>                  | never exceed speed / vitesse à ne jamais dépasser                                                                                                                                                                               | JAR       |
| V <sub>NO</sub>                  | normal operating speed / vitesse normale d'opération                                                                                                                                                                            | JAR       |
| V <sub>R</sub>                   | rotating speed / vitesse de rotation                                                                                                                                                                                            | JAR       |
| V <sub>REF</sub>                 | landing reference speed / vitesse de référence pour l'atterrissage                                                                                                                                                              | JAR       |
| V <sub>S</sub>                   | stalling speed or minimum steady flight speed at which the aeroplane is controllable / vitesse de décrochage ou vitesse stabilisée minimale à laquelle l'avion est contrôlable                                                  | JAR       |
| VSO                              | stalling speed or minimum steady flight speed in landing configuration / vitesse de décrochage ou vitesse stabilisée minimale à laquelle l'avion est contrôlable                                                                | JAR       |
| VS1                              | stalling speed or minimum steady flight speed obtained in a specific configuration / vitesse de décrochage ou vitesse stabilisée minimale obtenue dans une configuration spéciale                                               | JAR       |
| V <sub>X</sub>                   | speed for best angle of climb / vitesse pour meilleur angle de montée                                                                                                                                                           | JAR       |
| V <sub>Y</sub>                   | speed for best rate of climb / vitesse pour meilleur taux de montée                                                                                                                                                             | JAR       |
| V <sub>1</sub>                   | critical engine failure speed / vitesse en cas de panne moteur critique                                                                                                                                                         | JAR       |
| V <sub>2</sub>                   | take-off safety speed for piston engine aircraft, take-off climb speed or speed at 35 ft for jet aircraft / vitesse de sécurité au décollage pour avion à piston, vitesse de montée ou vitesse à 35 pieds pour avion à réaction | JAR       |

| Abréviations | Signification                                           | Origine |
|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
| W            | watt                                                    | SI      |
| W            | west / ouest                                            | OACI    |
| WC           | windcomponent / composante du vent                      |         |
| WCA          | wind correction angle / angle de correction             |         |
| W/V          | wind direction and speed / direction et vitesse du vent |         |
| WPT          | waypoint / point de cheminement                         |         |
| WS           | windshear / cisaillement du vent                        | OACI    |
| WX           | weather / temps                                         | OACI    |
| X            | cross /signification déterminée en fonction du contexte | OACI    |
| XTK          | cross track distance / distance "par le travers"        |         |
| XX           | heavy / lourd                                           | OACI    |
| YD           | yard                                                    | OACI    |