

**PROGRAMME DES EPREUVES THEORIQUES EN VUE DE LA DELIVRANCE DE LA LICENCE DE PILOTE DE LIGNE**

**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 01 03. Structure régionale et bureaux.*

*010 01 01 04. Services en relation avec :*

- les annexes à la convention ;
- les normes et pratiques recommandées ;
- les procédures pour les services de la navigation aérienne ;
- les procédures complémentaires régionales ;
- la navigation aérienne régionale ;
- les manuels et circulaires.

*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. visàvis 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 dommage ou de blessures provoquées 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 01 00. Préambule.

- introduction.

010 06 02 00. Définitions et abréviations (voir exposé général).

010 06 03 00. Procédures de départ.

- critères généraux ;
- routes de départ aux instruments ;
- départs omnidirectionnels ;
- informations publiées.

010 06 04 00. Procédures d'approche.

- critères généraux (sauf tableaux) ;
- modèle d'approche aux instruments : aire d'approche aux instruments, précision des repères (seulement le recoupement des facteurs de tolérance d'un repère), précision du moyen fournissant le guidage, évaseement de l'aire d'approche, gradient de descente ;
- segments d'approche : segment d'arrivée générale, segment d'approche initiale (généralités), segment d'approche intermédiaire, segment d'approche finale (sauf tableaux), segment d'approche interrompue (généralités) ;

- manoeuvre à vue aux abords de l'aérodrome : généralité sur l'aire de manoeuvre à vue (sauf tableau), aire de manoeuvre à vue non prise en compte pour l'application de la marge de franchissement d'obstacles, marge de franchissement d'obstacles (sauf tableaux), Altitude/Hauteur Minimale de Descente (MDA/H), approche interrompue au cours d'une manoeuvre à vue.
- 010 06 05 00. Procédures d'attente.
- procédures en vol (sauf tableaux, entrée, attente) ;
  - marge de franchissement d'obstacles (sauf tableau).
- 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 l'annexe 11 et la 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 aérodromes 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 minimales 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 aérodromes.
- 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 07 03 06. *Utilisation du radar pour les services du contrôle de la circulation aérienne.*

- dispositions générales : limites d'utilisation du radar, procédures d'identification (établissement du contact radar uniquement), information de position, guidage radar ;
- utilisation du radar pour le service du contrôle de la circulation aérienne.

**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 au moteur, etc. ;
- contraintes.

021 01 04 00. Gouvernes.

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

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 ;
- efforts à transmettre.

021 01 06 02. Gouvernes secondaires d'hypersustantation 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 système 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 multimoteur ;
- 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 (fading) ;
- 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 04. *Machmètre.*

- formule du nombre de Mach ;
- construction et principes de fonctionnement ;
- affichage ;
- types de construction ;
- erreurs.

022 01 01 05. *Variomètre.*

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

022 01 01 06. *Centrale aérodynamique (ADC).*

- principe de fonctionnement ;
- données d'entrée et de sortie, signaux ;
- utilisation des données de sortie ;
- schéma de principe ;
- contrôle du système.

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 02 06. *Centrale inertielle stabilisée (gimballed).*

- types en service ;
- accéléromètre, systèmes de mesure ;
- construction et principes de fonctionnement ;
- alignement de la plate-forme ;
- applications, utilisations des données de sortie.

022 01 02 07. *Centrale inertielle à composants liés (strap-down).*

- construction et principes de fonctionnement ;
- types en service ;
- signaux d'entrée ;
- application, utilisations des données de sortie.

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 01 06 00. Système de gestion de vol (FMS).

- principes généraux ;
- données d'entrée et de sortie.

**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 03 00. Protection du domaine de vol.

- fonction ;
- données d'entrée, signaux ;
- données de sortie, signaux ;
- système de contrôle.

022 02 04 00. Amortisseur de lacet.

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

022 02 05 00. "Trim" automatique de profondeur.

- fonction ;
- données d'entrée, signaux ;
- mode de fonctionnement ;
- gouverne de profondeur, actionnement du "tab" de profondeur ;
- système de contrôle, sécurités.

022 02 06 00. Calcul de la poussée.

- fonction ;
- composants ;
- données d'entrée, signaux ;
- données de sortie, signaux ;
- système de contrôle.

022 02 07 00. Auto-poussée.

- fonction et applications ;
- schéma de principe, composants ;
- mode de fonctionnement ;
- sélection de mode de fonctionnement automatique ;
- signaux envoyés aux manettes de gaz ;
- utilisation et programmation pour les différentes phases de vol ;
- système de contrôle ;
- limitations, restrictions opérationnelles.

**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 02 00. Système d'alerte d'altitude.

- fonction ;
- schéma de principe, composants ;
- fonctionnement et système de contrôle.

022 03 03 00. Dispositif avertisseur de proximité du sol (GPWS).

- fonction ;
- schéma de principe, composants ;
- données d'entrée, signaux ;
- modes d'alarmes ;
- test d'intégrité.

022 03 04 00. Dispositif d'évitement de collision entre aéronefs (TCAS).

- principes.

022 03 05 00. Avertisseur de survitesse.

- fonction ;
- données d'entrée, signaux ;
- affichage, indicateurs ;
- fonction test ;
- effets en exploitation en cas de panne.

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 03 07 00. Enregistreur des paramètres de vol (FDR).

- fonction ;
- schéma de principe, composants ;
- fonctionnement ;
- système de contrôle.

022 03 08 00. Enregistreur de conversation (CVR).

- fonction ;
- schéma de principe, composants ;
- 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 tangages 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 ;
- détermination du signe algébrique ;
- utilisation.

031 03 01 03. *Moment.*

- explication ;
- moment = masse x bras de levier.

031 03 01 04. *Expression du centrage en pourcentage de la corde aérodynamique moyenne (% MAC).*

031 03 02 00. Calcul du cg

031 03 02 01. *Centre de gravité à la masse à vide.*

- détermination quand l' aéronef est chargé ;
- enregistré dans la documentation de l'aéronef Centre de Gravité à la masse de base.

031 03 02 02. *Déplacement du cg. après rajout de carburant, de charge et de lest.*

031 03 02 03. *Méthodes pratiques de calcul.*

- méthode de calcul utilisant le calcul mathématique, la règle des indexes ou une règle à calcul de conception spéciale ;
- méthode graphique ;
- tableaux.

031 03 03 00. Fixation des charges.

031 03 03 01. *Importance d' un bon arrimage du chargement.*

- matériels d'arrimage pour les soutes et pour les cargos ;
- container ;
- palette.

031 03 03 02. *Effets d' un déplacement du chargement.*

- déplacement du cg., possibilité de dépassement des limites ;
- dommages possibles avec l' inertie du déplacement de la charge.
- effets de l'accélération de l'aéronef sur la charge.

031 03 04 00. Charge au plancher, vrac, résistance.

**032 00 00 00. PERFORMANCES - AVIONS.**

**032 01 00 00. PERFORMANCES CLASSE B DES AVIONS MONOMOTEURS NON CERTIFIÉS SELON LES CONDITIONS JAR / FAR 25 (AVIONS LEGERS).**

032 01 01 00. Définitions des vitesses et des termes utilisés.

032 01 02 00. Performances au décollage et à l'atterrissage.

- 032 01 02 01. *Effet de la masse de l'avion, du vent, de la densité, de l'altitude, de la pente de la piste, de l'état de la piste.*
- 032 01 02 02. *Utilisation du manuel de vol de l'avion.*
- 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.*
- 032 03 00 00. *PERFORMANCES CLASSE A DES AVIONS CERTIFIES SELON LES CONDITIONS JAR/FAR 25.***
- 032 03 01 00. *Décollage.*

*032 03 01 01. Définitions des termes et vitesses utilisés.*

- Définitions des vitesses remarquables associées aux performances de décollage et particulièrement de :
  - V1 : vitesse de décision ;
  - VR : vitesse de rotation ;
  - V2 : vitesse de sécurité au décollage ;
- définitions des distances remarquables associées au décollage :
  - longueur de piste équilibrée ;
  - distance de roulement utilisable au décollage (TORA) ;
  - distance utilisable au décollage (TODA) ;
  - distance d'accélération arrêt utilisable (ASDA) ;
  - prolongement dégagé d'obstacle, prolongement occasionnellement roulant ;
  - limites masse / altitude / température ;
- autres vitesses remarquables.
  - $V_{MCG}$
  - $V_{MCA}$
  - $V_{MU}$
  - $V_{LOF}$
  - $V_{MBE}$

*032 03 01 02. Caractéristiques de piste.*

- longueur, pente, revêtement ;
- résistance de la piste (numéro de classification de résistance, charge par roue simple isolée).

*032 03 01 03. Caractéristiques avions.*

- masse,
- braquage des volets,
- décollage à poussée réduite,
- augmentation de V2
- utilisation du dégivrage, de l'antigivrage,
- utilisation des prélèvements d'air ("ECS").

*032 03 01 04. Caractéristiques météorologiques.*

- altitude-pression et température (altitude densité), rafales de vent, pistes contaminées (flaques d'eau, neige, verglas, etc.).

*032 03 01 05. Vitesses de décollage.*

- calculs de V1, VR et V2 ; vitesses de rentrée du train et des volets.

*032 03 01 06. Distances de décollage.*

- calculs de la distance de décollage :
- tenant compte des caractéristiques avion, piste et météorologique lors du calcul des distances et des vitesses de décollage ;
- effets d'une rotation tardive ou prématurée sur la distance de décollage ; possibilité de décrochage à la suite d'une rotation prématurée.

*032 03 02 00. Distance d'accélération arrêt.**032 03 02 01. Concept de longueur de piste équilibrée .*

- revoir définitions (032 03 01 01) ;

- relations entre longueur de piste équilibrée / déséquilibrée et V1.

*032 03 02 02. Utilisation des abaques du manuel de vol.*

- calcul des distances d'accélération arrêt ;
- temps de décision et application de la procédure d'arrêt décollage :
  - temps de réaction ;
  - utilisation des freins ;
  - utilisation des inverseurs de poussée ;
- limites d'absorption d'énergie des freins :
  - temps de refroidissement ;
- limitations pneus.

*032 03 03 00. Montée initiale.*

*032 03 03 01. Segments de montée.*

- rentrées du train et des volets ;
- influence des limitations de masse au décollage sur les performances de montées.

*032 03 03 02. Tous moteurs en fonctionnement.*

- vitesse de montée ;
- taux de montée ;
- procédure antibruit.

*032 03 03 03. Fonctionnement un moteur en panne (n-1).*

- pente max. ;
- vario max. ;
- taux de montée :
  - effet de l'altitude densité sur les performances de montée.

*032 03 03 04. Conditions de franchissement d'obstacles.*

- monter pour effacer les obstacles ;
- virer pour éviter les obstacles :
  - effet des virages sur les performances de montée.

*032 03 04 00. Montée.*

*032 03 04 01. Utilisation des abaques du manuel de vol.*

- effet de la masse de l'avion ;
- effet du changement d'altitude densité ;
- calculs des temps de montée pour atteindre l'altitude de croisière.

*032 03 04 02. Vitesses remarquables de montée.*

- vitesses de rentrée des volets ;
- vitesses de montée normale (tous moteurs en fonctionnement) :
  - pente max. ;
  - vario max.

*032 03 04 03. Montée un moteur en panne (n-1).*

- vitesses de montée :
  - vario max. ;

- pente max. ;
- plafond d'accrochage.

032 03 05 00. Croisière.

032 03 05 01. *Utilisation des abaques de croisière.*

- détermination des altitudes de croisière ;
- niveau de croisière maximal (plafond d'accrochage) ;
- augmentation de la vitesse maximale de croisière et des affichages de puissance

032 03 05 02. *Conduite du vol en croisière.*

- rayon d'action maximal : puissance affichée, vitesses, consommation carburant ;
- autonomie maximale : puissance affichée, vitesses, consommation carburant ;
- puissance maximale de croisière : vitesses résultantes, consommation carburant.

032 03 05 03. *Performances en croisière (N-1).*

- abaques un moteur en panne ;
- rayon d'action et autonomie ;
- réduction du plafond d'accrochage :
  - affichage de la poussée maxi-continue ;
- ETOPS.

032 03 05 04. *Limitation obstacle en route*

- pentes brutes ;
- marges verticales et horizontales ;
- altitude de rétablissement ;
- procédures de descente progressive (drift - down).

032 03 05 05. *Performances en croisière tri ou quadri - moteurs (N-2).*

- réglementation et limitations.

032 03 06 00. Descente et atterrissage.

032 03 06 01. *Utilisation des abaques de descente.*

- point de mise en descente (TOD) ;
- consommation carburant durant la descente ;
- vitesses limites :
  - vitesse en opération normale ;
  - vitesse maximale en opération (VMO) ;
  - vitesse de finesse max ;
  - vitesse de taux de descente max. (taux de descente de la cabine).

032 03 06 02. *Masse maximale autorisée à l'atterrissage.*

- limitation structurelle spécifiée par le constructeur et les autorités de navigabilité de l'Etat.

032 03 06 03. *Calculs des paramètres d'approche et d'atterrissage.*

- compatibilité de la piste choisie pour l'atterrissage ;
- longueur disponible à l'atterrissage ;
- calcul de la masse maximale à l'atterrissage en accord avec les conditions de la piste ;
- calcul de la longueur de piste minimum nécessaire pour l'avion à la masse considérée ;

- autres paramètres : pente de la piste, contamination, vent, température, altitude densité ;
- calcul de la masse prévue à l'atterrissage ;
- calculs des vitesses d'approche et d'atterrissage ;
- calculs pouvant être effectués aussi pour l'aérodrome de décollage ;
- définition des termes et vitesses utilisés :
  - VTH vitesse de seuil ;
  - pente d'approche manquée ;
  - pente d'approche ;
  - distance d'atterrissage, piste sèche, mouillée et contaminée ;
  - longueur d'atterrissage réglementaire :
    - à destination,
    - au décollage.
- performance à l'atterrissage (pente) :
  - configuration atterrissage tous moteurs en fonctionnement ;
  - configuration approche (N-1).

**032 03 07 00. Utilisation pratique du manuel de performance de l'aéronef.**

**032 03 07 01. Utilisation du manuel de performances caractéristique d'avion à réaction ou de turbopropulseur**

- calculs des masses au décollage et à l'atterrissage ;
- calculs des paramètres de décollage :
  - effets des caractéristiques de la piste, de l'avion et de la météo ;
  - calcul des différentes vitesses associées au décollage et à la montée initiale ;
  - calcul de longueur de piste ;
  - taux et pente de montée initiale ;
  - marge de franchissement d'obstacle ;
  - calculs un moteur en panne ;
- calculs de montée :
  - taux et pente de montée ;
  - temps de montée ;
  - carburant consommé ;
  - calculs un moteur en panne.

**032 03 07 02. Calculs en croisière.**

- affichage de puissance et vitesses de rayon d'action maximum, d'autonomie maximum et croisière normale ;
- consommation carburant ;
- panne moteur, panne de pressurisation, effets d'une plus basse altitude de vol sur le rayon d'action et l'autonomie ;
- ETOPS ;
- considérations supplémentaires concernant la consommation carburant :
  - effets de l'altitude et de la masse de l'avion ;
  - carburant nécessaire pour attendre, effectuer une approche et dégager ;
  - en conditions normales et anormales ;
  - après une avarie moteur ;
  - après une décompression.

**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 décollage.*

- 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 décollage vers l'aérodrome de décollage.*

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-nav 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 03 04 02. *Moyens de navigation.*

- fréquences et identifications des moyens en-route et d'arrivée, si existants.

**033 04 00 00. PREPARATION D'UN VOL IFR (EN VOIE AERIENNE)**

033 04 01 00. Conditions météorologiques.

033 04 01 01. *Analyse du temps significatif sur les routes possibles.*

033 04 01 02. *Analyse du vent en altitude sur les routes possibles.*

033 04 01 03. *Analyse des conditions météorologiques actuelles et prévues à destination et aux déagements possibles.*

033 04 02 00. Choix des routes à destination et au déagement.

033 04 02 01. *Voies aériennes préférentielles.*

033 04 02 02. *Détermination des routes et distances des cartes de radio-navigation.*

033 04 02 03. *Fréquences et identifications des moyens de radio-navigation en route.*

033 04 02 04. *Altitudes minimales en route, altitudes minimales de voyage et de réception.*

033 04 02 05. *Départs normalisés aux instruments (SIDs) et route d'arrivée normalisée aux instruments (STARs).*

033 04 03 00. Buts principaux de la préparation du vol.

033 04 03 01. *Consultation de l'AIP et des NOTAM pour une information récente en route et sur les aérodromes.*

033 04 03 02. *Choix des altitudes et des niveaux de vol pour chaque branche du vol.*

033 04 03 03. *Intégration du vent sur chaque branche pour élaborer le cap et la vitesse sol.*

033 04 03 04. *Calcul des estimées en route pour chaque branche à destination et au déagement et détermination du temps de vol total.*

033 04 03 05. *Etablissement du devis carburant.*

033 04 03 06. *Etude préliminaire des procédures d'approche aux instruments et des minima à destination et au décollage.*

033 04 03 07. *Rédaction et dépôt du plan de vol ATC.*

**033 05 00 00. PREPARATION DU VOL POUR LES AVIONS A REACTION (aspects supplémentaires).**

033 05 01 00. Aspects supplémentaires de la préparation du vol pour les avions à réaction (préparation du vol avancée).

033 05 01 01. *Réserves de carburant réglementaires.*

- problèmes de consommation en route ;
- carburant pour attente à destination et pour effectuer le décollage ;
- réserve à destination d'un aérodrome isolé ;
- importance de l'altitude choisie pour le décollage ;
- utilisation des abaques pour déterminer la consommation lors de la montée, de la croisière et de la descente ;
- réserves de carburant obligatoires ;
- influence du centre de gravité sur la consommation de carburant.

033 05 01 02. *Calcul du CP (point critique), du point équi-temps (PET), du point de non retour (PNR) et du point de retour assuré. (PSR)*

033 05 02 00 *Préparation du vol par ordinateur.*

033 05 02 01. *Principes généraux et systèmes actuels.*

- avantages ;
- défauts et limitations.

**033 06 00 00. REDACTION PRATIQUE D'UN "PLAN DE VOL" (plan de vol opérationnel, plan de vol 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 décoller ;
- réserves de décollage ;
- réserves de carburant.

033 06 01 06. *Calcul du point critique incluant les points équicarburant équi-temps, du PET (point équi-temps), du PNR (point de non retour) et du PSR (point de retour assuré).*

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 01 03.    *Environnement de haute altitude.*

- ozone ;
- radiations ;
- humidité.

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 ;
- habitude ;

- 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 02 03 05. *Incapacité physiologique.*

- symptômes et causes ;
- diagnostic ;
- conduite à tenir.

**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 04 02. *Coordination (concept de travail en équipage).*

040 03 04 03. *Coopération.*

- dynamique d'un petit groupe ;
- commandement, styles de management ;
- tâche et rôle.

040 03 04 04. *Communication.*

- modèles de communication ;
- communication verbale et non verbale ;
- barrières de communication ;
- conflit de management.

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 ;

- technique 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. *Basses 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-pression, 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 04. *Calcul de la marge de franchissement d'obstacle, niveau de vol le plus bas utilisable, règle du pouce pour les influences de la température et de la pression.*
- 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 02 03. *Effets de la convergence et de la divergence.*
- 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 07 00. Courants-jets.
  - 050 02 07 01. *Origine des courants-jets.*
  - 050 02 07 02. *Description et emplacement des courants-jets.*
  - 050 02 07 03. *Noms, altitudes et occurrence saisonnière des courants-jets.*
  - 050 02 07 04. *Reconnaissance des courants-jets.*
  - 050 02 07 05. *Turbulence en Air Clair (TAC) : origine, localisation et prévision.*
- 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 03 02 00. Changement d'état.

050 03 02 01. *Condensation, évaporation, sublimation, congélation et fusion, chaleur latente.*

050 03 03 00. Processus adiabatique.

050 03 03 01. *Processus adiabatique*

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

050 04 01 00. Formation des nuages et description.

050 04 01 01. *Refroidissement par détente adiabatique et par advection.*

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 01 04. *Conditions de vol dans chaque type de 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. PRÉCIPITATIONS.**

050 05 01 00. Développement des précipitations.

050 05 01 01. *Développement des précipitations.*

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 01. *Limites entre masses d'air, situation générale, différenciation géographique, 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. *Temps significatif à l'arrière 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 07 04 00. Tempêtes tropicales.
- 050 07 04 01. *Développement des tempêtes tropicales.*
- 050 07 04 02. *Origines et noms locaux, localisation et période occurrence.*

**050 08 00 00.                    CLIMATOLOGIE.**

- 050 08 01 00. Zones climatiques.
- 050 08 01 01. *Circulation générale saisonnière dans la troposphère et la basse stratosphère.*
- 050 08 01 02. *Climat tropical humide, climat tropical sec, climat des régions tempérées, climat des régions subpolaires à hiver froid, climat des régions enneigées..*
- 050 08 02 00. Climats tropicaux.
- 050 08 02 01. *Causes et développement des averses tropicales : humidité, température, tropopause.*
- 050 08 02 02. *Variations saisonnières du temps significatif et du vent, situations synoptiques typiques.*

- 050 08 02 03. *Zone de convergence intertropicale (ZCIT), temps significatif à l'intérieur de la ZCIT, mouvement général saisonnier.*
- 050 08 02 04. *Éléments climatiques relatifs à cette région (mousson, alizés, tempêtes de sable, invasions d'air froid).*
- 050 08 02 05. *Ondes d'est.*
- 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. *Marais barométriques.*
- 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; harmattan, ghibbi, pampero.*
- 050 08 05 00. *Climatologie aéronautique.*
- 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 01 02. *Types de givrage.*
- 050 09 01 03. *Dangers du givrage, évitement.*
- 050 09 02 00. *Turbulences.*
- 050 09 02 01. *Effets sur le vol, évitement.*
- 050 09 02 02. *TAC : effets sur le vol.*
- 050 09 03 00. *Cisaillement de vent.*
- 050 09 03 01. *Conditions météorologiques favorables aux cisaillements verticaux du vent.*
- 050 09 03 02. *Conditions météorologiques favorables aux cisaillements horizontaux du 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 05 00. *Tornades.*
- 050 09 05 01. *Occurrence.*
- 050 09 06 00. *Inversions aux basses et hautes altitudes.*
- 050 09 06 01. *Influence sur les performances-aéronef.*
- 050 09 07 00. *Conditions dans la stratosphère.*
- 050 09 07 01. *Influence de la tropopause sur les performances-aéronef.*
- 050 09 07 02. *Effets de l'ozone, de la radioactivité.*
- 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 vallées.*
- 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 02. *Observation en altitude.*
- 050 10 01 03. *Observation par satellites, interprétations.*
- 050 10 01 04. *Radar d'observations météorologiques au sol et embarqué, interprétation.*
- 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.*
  - 050 10 03 07. *Information pour les préparations informatiques des vols.*

## **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.**

- les mouvements saisonniers et apparents du soleil.

- 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 répéteurs de cap.

- connaissance détaillée de l'utilisation de ces compas ;
- tests de fonctionnement ;
- avantages et désavantages du répéteur 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 ;
- cônique conforme de Lambert ;
- stéréographique polaire ;
- Mercator transverse ;
- Mercator oblique.

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

- Mercator directe ;
- cônique conforme de Lambert ;
- stéréographique polaire.

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 plateau calculateur de navigation.*

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

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

- 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 réserves, 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.

061 05 05 00. Rôles d'un système de gestion de vol (FMS).

**061 06 00 00. SYSTEMES DE NAVIGATION INERTIELLE.**

061 06 01 00. Principes et application pratique.

- principes gyroscopiques ;
- montage des plates-formes ;
- principes accélérométriques ;
- principes intégrateurs ;
- plate-forme de Schüler ;
- calculateur de navigation ;
- systèmes liés ("strapdown").

061 06 02 00. Méthodes d'alignement.

- alignement en azimut ;
- alignement horizontal.

061 06 03 00. Précision, fiabilité, erreurs et zone d'utilisation.

061 06 04 00. Équipement de bord et fonctionnement.

- sélecteur de mode (MSU) ;
- unité de contrôle et d'affichage (CDU) ;
- plateau de route (HSI).

061 06 05 00. Exploitation de l'INS.

- vol normal, insertion de la position de départ et points de cheminement ;
- modification du plan de vol ;
- saut d'un point de cheminement ;

- changement des coordonnées d'un point de cheminement ;
- vérification du système et recalage.

**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 01 05 00. ILS (système d'atterrissage aux instruments).**

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

**062 01 06 00. MLS (système d'atterrissage aux instruments).**

- 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 01 00. Techniques d'impulsion et termes associés.

062 02 02 00. Radar sol.

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

062 02 03 00. Radar météo de bord.

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

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

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

062 02 05 00. Utilisation des observations radar et application à la navigation en vol.

#### **062 05 00 00. SYSTEMES DE NAVIGATION DE ZONE.**

062 05 01 00. Philosophie générale.

- utilisation des équipements de radionavigation et du système de navigation inertielle.

062 05 02 00. Équipement de bord type et fonctionnement.

- moyen de saisie et de sélection des points de cheminement et des informations de route (système de saisie par clavier) ;
- moyens de sélection, affichage et identification des stations au sol ;
- instruments de suivi de route ;
- pour certains équipements, instruments présentant la distance parcourue, la distance restante et, si nécessaire, la vitesse sol ;
- instrument présentant la position instantanée.

062 05 03 00. Indications instrumentales.

062 05 04 00. Types de donnée d'entrée des systèmes de navigation de zone.

- systèmes autonomes (INS, radar Doppler) ;
- systèmes nécessitant une infrastructure au sol : VOR/DME, LORAN-C, Decca ;
- données aérodynamiques (vitesse propre, altitude, cap magnétique).

062 05 05 00. Navigation de zone VOR/DME (RNAV).

- principe de fonctionnement ;
- avantages et désavantages ;
- précision, fiabilité, couverture ;
- équipement de bord.

062 05 06 00. Couplage du directeur de vol et du pilote automatique.

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

062 06 01 00. Radar Doppler.

- principe de fonctionnement (équipement embarqué) ;
- calculs de vitesse sol et de dérive ;
- avantages et désavantages ;
- précision et fiabilité ;
- équipement de bord.

062 06 03 00. Loran-C.

- principe de fonctionnement.

062 06 04 00. Système de navigation Decca.

- principe de fonctionnement.

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 d'aérodrome - généralités,
- terminologie,
- opérations par mauvaise visibilité - règles opérationnelles générales,
- opérations par mauvaise visibilité - considérations afférentes aux aérodromes,
- opérations par mauvaise visibilité - formation et qualifications,
- opérations par mauvaise visibilité - procédures opérationnelles,
- opérations par mauvaise visibilité - équipement minimal,
- minima opérationnels lors des vols VFR.

*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 avec l'équipage,
- système de communication 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 de l'exploitant de l'aéronef,
- 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.

071.01.02.08. *Equipage de conduite.*

071 01 03 00. Conditions d'équipements de navigation pour les vols long courrier.

071 01 03 01. *Gestion du vol.*

- planification de la navigation ;
- rédaction du plan de vol ;
- choix de la route, de la vitesse, de l'altitude ;
- choix d'un aérodrome de dégagement ;
- routes à temps minimum, définition.

071 01 03 02. *Vol transocéanique et polaire (O.A.C.I. Doc. 7030 - Procédures complémentaires régionales).*

- choix des moyens de secours pour la détermination de la route et comparaison des positions INS ;
- contrôle mutuel ;
- détermination des routes et des caps ;
- routes polaires ;
- caractéristiques du champ magnétique terrestre dans les régions polaires ;
- problèmes spécifiques à la navigation polaire.

071 01 03 03. *Espace MNPS (O.A.C.I. Doc. 7030 - Procédures complémentaires régionales, NAT Doc; 001, T 13 5N/5 - Matériel d'information et de guidage concernant la navigation aérienne dans la région NAT et manuel d'opérations aériennes dans l'espace MNPS nord-atlantique).*

- définition ;
- limites géographiques ;
- régulations et procédures ;
- consignes.

**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. Écoulement 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 /  $C_{ma.c}$ .*

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. *Écoulement 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. *Le 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 des 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, pousseur 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 02 00 00.                    AERODYNAMIQUE TRANSSONIQUE.**

081 02 01 00. Le nombre de Mach (définition).

081 02 01 01. *La vitesse du son.*

081 02 01 02. *Influence de la température et de l'altitude.*

081 02 01 03. *Compressibilité.*

081 02 02 00. Ondes de choc normales.

081 02 02 01. *Mach critique et dépassement du Mach critique.*

081 02 02 02. *Influence :*

- du nombre de Mach ;
- du braquage des gouvernes ;
- de l'angle d'attaque ;
- de l'épaisseur relative ;
- de la flèche ;
- loi des aires.

081 02 02 03. *Influence sur :*

- la courbe  $C_z - \alpha$  ;
- le  $C_z$  max ;
- le  $C_x$  ;
- $C_z - C_x$ .

081 02 02 04. *Echauffement aérodynamique.*

081 02 02 05. *Décrochage / "buffeting".*

081 02 02 06. *Influence sur :*

- la traînée ;
- le tangage (Mach trim) ;
  - influence :
    - du déplacement du centre de poussée ;
    - de la flèche ;
    - de la déflexion.

081 02 02 07. *Marge de "buffeting", plafond de sustentation.*

081 02 02 08. *Réduction du domaine de vol.*

081 02 03 00. Moyens d'éviter les effets d'un dépassement du Mach critique.

081 02 03 01. *Générateurs de vortex.*

081 02 03 02. *Profil supercritique.*

- forme ;
- influence de la forme du profil sur les ondes de choc ;
- avantages et désavantages de l'aile supercritique.

**081 03 00 00. AERODYNAMIQUE SUPERSONIQUE.**

081 03 01 00. Onde de choc oblique.

081 03 01 01. *Cône de Mach.*

081 03 01 02. *Influence de la masse de l'aéronef.*

081 03 01 03. *Onde de détente.*

081 03 01 04. *Centre de poussée.*

081 03 01 05. *Trainée d'onde.*

- moment sur les charnières de gouvernes ;
- efficacité des gouvernes.

**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 ;
- 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 nombre de Mach / Machtrim ;
- du frottement dans le système ;
- du ressort de rappel ;
- de la masselotte.

081 04 03 12. *Effet de manoeuvre / 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  $C_l$ .*

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

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

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 ;
- Mach ;

- 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 et 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 défecteurs.*

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.**

- flutter ;
- inversion des ailerons ;
- manoeuvre du train et des volets.

**081 06 01 01.  $V_{MO}$   $V_{NO}$   $V_{NE}$ .****081 06 01 02.  $M_{MO}$ .****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 ;
- VA, VC, VD ;
- facteur de charge limite en manoeuvre / catégorie de certification.

**081 06 02 02. Influence :**

- de la masse ;
- de l'altitude ;
- du nombre de Mach.

081 06 03 00. Domaine de rafale.

081 06 03 01. {laissé en blanc}

081 06 03 02. *Influence :*

- de la masse ;
- de l'altitude ;
- du nombre de Mach.

**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 de 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.**

**COMMUNICATIONS IFR.****090 07 00 00.                   DEFINITIONS.**

090 07 01 00.    Compréhension et signification des termes associés.

090 07 02 00.    Abréviations du contrôle de la circulation aérienne.

**090 08 00 00.                   PROCEDURES OPERATIONNELLES GENERALES.**

090 08 01 00.    Phrases et mots standards (incluant la phraséologie radiotéléphonique).

090 08 02 00.    Indicatifs radiotéléphoniques des stations aéronautiques incluant l'utilisation des indicatifs abrégés.

090 08 03 00.    Indicatifs radiotéléphoniques des aéronefs incluant l'utilisation des indicatifs abrégés.

090 08 04 00.    Conditions de collationnement et d'accusé de réception.

090 08 05 00.    Changement de niveau et compte rendu.

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

090 03 01 00.    Météo sur l'aérodrome.

090 03 02 00.    Prévisions météorologiques.

**090 09 00 00.                   ACTIONS A ENTREPRENDRE EN CAS DE PANNE DE  
COMMUNICATIONS.****090 10 00 00.                   PROCEDURES D'URGENCE ET DE DETRESSE.**

090 10 01 00.    PAN médical.

090 10 02 00.    Détresse (définition-fréquences-veille des fréquences de détresse-signal-message).

090 10 03 00.    Urgence (définition-fréquences-signal-message).

**090 12 00 00.                   CODE MORSE.**

**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 pas par le mode de calcul, recouvrent un même domaine de connaissances.

6. Les questions purement académiques

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	auxilliary 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 / azimut	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	electronical 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, 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, 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, Syllabus
ST	stratus	OACI
STAR	standard arrival route / arrivée normalisée aux instruments	OACI, 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
U/S	unserviceable / hors service	OACI
US-GAL	US gallons	OACI
UTC	universal time coordinated / temps universel coordonné	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
V <sub>SO</sub>	stalling speed or minimum steady flight speed in landing configuration / vitesse de décrochage ou vitesse stabilisée minimale à laquelle l'avion est contrôlable	JAR
V <sub>S1</sub>	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