



Directive 318.11.000.10 F / O-019 F

**Programme de formation théorique
conformément à la partie FCL**

PARTIE II



Branches spécifiques pour les pilotes privés

AVION

AVANT-PROPOS

Chères lectrices, chers lecteurs,

Le présent programme a été élaboré par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) en collaboration avec des experts de la formation sur avions motorisés. La présente partie énonce les connaissances théoriques minimales à acquérir, conformément à la partie FCL, dans les branches **spécifiques au vol à moteur** en vue de l'obtention d'une licence de pilote privé (avion). Il ne s'agit en l'occurrence que d'une simple liste de thèmes que le candidat doit maîtriser conformément aux objectifs de l'enseignement. Le programme ne saurait être considéré comme la structure idéale des leçons et ne remplace en aucun cas le programme établi par l'enseignant pour chacune d'elles.

Le programme ne mentionne que les connaissances exigées à l'examen requis pour obtenir une licence de pilote privé (avion). Celles qui sont nécessaires à l'obtention d'une extension (par ex. vol de nuit) ne sont pas exigées dans la théorie de base et ne figurent par conséquent pas dans le programme.

La numérotation de certaines branches est lacunaire ; les chiffres manquants correspondent aux connaissances requises pour obtenir une licence de niveau supérieur ou une autre catégorie de licence.

Office fédéral de l'aviation civile
Section personnel aéronautique

Ittigen, octobre 2014

SOMMAIRE

PARTIE II

Branches spécifiques pour pilotes privés (avion)

Avion à moteur/TMG

20	Connaissance générale des aéronefs	pages 20 - 1 à 20 - 7
30	Préparation du vol et performances	pages 30 - 1 à 30 - 3
60	Navigation	pages 60 - 1 à 60 - 5
70	Procédures opérationnelles	pages 70 - 1 à 70 - 5
80	Principes du vol	pages 80 - 1 à 80 - 6

Intentionally left blank

20 Connaissance générale des aéronefs



1. CELLULES ET SYSTÈMES

1.1. Structure de la cellule

1.1.1. Fuselage (fuselage en général, portes, vitres, carénages, etc.)

-Types de construction: Monocoques, semi-coques, treillis	1
-Subdivision: Partie avant, partie centrale, pointe arrière	1
-Éléments de construction: Couples, raidisseurs, revêtement	1
-Matériaux de construction	1
-Conséquence des dommages à la structure	6

1.1.2. Voilure

-Types de construction: en porte-à-faux, haubané	1
-Subdivision selon les principaux segments: Voilure centrale, voilure externe, bouts d'aile, winglets	1
-Éléments de construction: Poutre en caisson, longerons, nervures, raidisseurs, revêtement, intégration des réservoirs.....	1
-Matériaux de construction	1
-Conséquence des dommages à la structure	6

1.1.3. Empennage

-Subdivision: Empennage vertical, horizontal, empennage en V	1
-Matériaux de construction	1
-Conséquence des dommages à la structure	6

1.1.4. Train d'atterrissage

-Types (train fixe ou rétractable, roulette de nez ou de queue)	1
Conception:	
-Amortissement des chocs, verrouillage, témoins	2,6
Commande de la roulette de nez:	
-Types: Mécaniques, hydrauliques, libre (à chasse)	2
-Dispositif anti shimmy, centrage après le décollage.....	2,6
-Commande	2
Roues et pneus:	
-Conception	2
-Dégâts, repère de glissement, pression	2,6
Freins:	
-Conception	2
-Transmission: mécanique, hydraulique	2
-Frein de stationnement	2

1.1.5. Commandes de vol

Commandes primaires:	
-Gouverne de profondeur, de gauchissement, de direction.....	2
-Blocage des commandes d'un avion en stationnement	2,6
-Transmission.....	2
-Commandes.....	2
Commandes secondaires:	
-Systèmes hypersustentateurs:	
-Volets de décollage et d'atterrissage.....	2,6
-Plan horizontal réglable	2
-Transmission: mécanique	2
-Commandes et témoins (situation normale, cas d'urgence)	2,6
Compensateurs:	
-Types	2
-Commande (électrique, manuelle) et témoins.....	2

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

1.2. Systèmes pneumatiques**1.2.1. Climatisation et chauffage**

- Chauffage: utilisation de la chaleur des gaz d'échappement 2,6
- Ventilation à air dynamique (vitres, air frais)2
- Conception , fonctionnement et utilisation2

1.2.2. Installation pneumatique

- Pompe à vide1
- Indicateurs.....2
- Instruments à commande pneumatique1

2. ÉLECTROTECHNIQUE**2.1. Principes élémentaires**

- Le circuit électrique1
- Circuits en parallèle et en série1
- Tension, intensité, résistance, champ électrique1
- Représentation schématique1
- Courant continu (Direct Current, DC)1
- Masse2
- Courant alternatif (AC)1

2.2. Distribution de courant

- Barre de distribution2
- Interrupteur2
- Relais2,6
- Contrôle (lampe-témoin, instruments de contrôle)2,6

2.3. Coupe-circuits

- Fonction2
- Types et manipulation de différents coupe-circuits (fusible, coupe-circuit thermique et magnétique / Push to Reset Type, Push-Pull Type, Switch Type)2

2.4. Alimentation électrique**2.4.1. Batteries**

- Types et propriétés (batteries au plomb, batteries nickel-cadmium et LiFePo)1
- Capacité (ampères-heures) 2,6
- Chargement (par le réseau, solaire) 2,6
- Dangers 2,6
- Indicateurs 2,6

2.4.2. Alternateur (AC generator) et générateur de courant continu (DC generator)

- Fonctionnement et fonction1
- Entraînement 1,6
- Témoins 2,6
- Dysfonctionnement, panne 2,6

2.4.3. Alimentation externe

- Fonctionnement et fonction1
- Branchement..... 2,6
- Erreurs de manipulation et dangers..... 2,6

2.4.4. Électricité statique

- Principes élémentaires2

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

-Décharge statique.....	2,6
-Protection contre les interférences	2,6
-Effets des coups de foudre	2,6
2.5. Consommateurs de courant	
-Consommateurs.....	1
-Avionique	2,6
-Éclairage (interne et externe)	2,6
-Chauffage (Pitot, cockpit)	2,6
-Moteurs (volets, etc.)	2,6
3. MOTORISATION	
3.1. Moteurs à piston	
3.1.1. Généralités	
-Types de construction (en ligne, boxer, en étoile, en V)	1
-Schéma.....	1
-Types de moteurs (classique, rotatif, diesel)	1
3.1.2. Carburant	
-Types	1
-Signification des couleurs	1,6
-Critères à respecter lors de l'utilisation d'essence pour automobile ou de pétrole (mélanges)	2,6
-Précautions d'emploi (utilisation du mauvais carburant, drain fuel, protection de l'environnement).....	2,6
3.1.3. Système de carburant du moteur	
-Différences fondamentales entre système à carburateur et à injection	1
-Givrage du carburateur et préchauffage.....	2,6
-Fonction de la commande du papillon	1
-Fonction de la commande de mélange	2,6
-Démarrage, réglage, arrêt	2,6
-Entrée d'air auxiliaire (alternate air).....	1
-Pompe à carburant entraînée par le moteur, pompe auxiliaire électrique.....	2,6
-Système d'injection de démarrage (Primer)	2,6
-Marche au ralenti (idle)	1,6
3.1.4. Lubrifiants	
-Types et désignations	1
-Précautions d'emploi et contrôles (remplissage, limites, sécurité, dangers, etc.)	2,6
3.1.5. Système de lubrification	
-Fonction (lubrification, refroidissement).....	2
-Représentation schématique (réservoir, pompe, radiateur)	2
-Instruments de contrôle et indicateurs (réserve, pression, température)	1,6
-Importance de la mise en pression lors du démarrage et de la mise en température ...	1,6
3.1.6. Systèmes de refroidissement	
-Types et désignations	1
-Surveillance(CHT).....	1,6
-Volets de refroidissement	2,6
-Agent refroidisseur (types, quantités, limites, etc.).....	1,6

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

3.1.7. Système d'allumage	
-Système (schéma, différences)	1
-Fonctionnement (démarrage, essai des magnétos, grounding)	2,6
-Limites et tolérances	2,6
3.1.8. Réglage du mélange air/essence	
-Principe du réglage du mélange	3
-Application: puissance optimale, rendement optimal	2,6
-Réglage du mélange en fonction de la densité de l'air	2,6
-Réglage du mélange en cas de préchauffage du carburateur	2,6
-Influence sur la température des têtes de cylindres et des gaz d'échappement	2
-Surveillance	2,6
-Auto-allumage et raté d'allumage	2,6
3.1.9. Hélices	
-Types (hélices fixes et hélices à pas variable)	1
3.1.10. Surveillance du groupe motopropulseur	
-Instruments de réglage de la puissance (MP, RPM)	2,6
-Instruments de surveillance du groupe motopropulseur (FF, FP, EGT, CHT, pression d'huile, température d'huile)	2,6
3.1.11. Utilisation du groupe motopropulseur	
-Réglages de la puissance, domaines de puissance	1,6
-Limites de fonctionnement (régime max. / min., vibrations, régimes critiques)	2,6
-Système de régulation numérique (FADEC)	1,6
4. ÉQUIPEMENT DE SECOURS	
4.1. Équipement de secours	
-Émetteur de secours: ELBA / ELT/ systèmes assistés par satellite	2,6
-Systèmes de sauvetage balistiques (Ballistic Recovery Systems)	1,6
-Extincteurs portatifs (types)	2,6
Gilets de sauvetage:	
-Bouées et gilets de sauvetage	2
-Emploi du gilet de sauvetage	2,6
5. INSTRUMENTS DE BORD	
5.1. Instruments de contrôle de vol	
5.1.1. Circuits anémométriques et statiques	
-Tube de Pitot, conception et fonctionnement	2
-Prise de pression statique, conception et fonctionnement	2
-Dysfonctionnement (givrage, blocage, fuite)	2,6
-Chauffage des prises de pression dynamique et statique	2,6
-Source statique de secours	2,6
5.1.2. Altimètre	
-Conception et fonctionnement	2
-Indicateurs	2
-Réglage (QNH, QFE, QNE)	2,3
-Erreurs: influence de la pression et de la température	2,6
-Tolérances	1

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

5.1.3. Indicateur de vitesse	
-Conception et fonctionnement	2
-Affichage de vitesse (IAS)	2
-Signification des arcs de couleurs sur le cadran	2,3
5.1.4. Variomètre	
-Conception et fonctionnement	2
-Affichage	2
5.2. Instruments indiquant la position dans l'espace	
5.2.1. Principe du gyroscope	
-Lois des gyroscopes (stabilité, précession)	2
-Entraînements des gyroscopes (pneumatique, électrique) et leur supervision	2,6
5.2.2. Gyroscope directionnel	
-Conception et fonctionnement	2
-Réglage manuel	2
-Erreurs	2
5.2.3. Compas gyroscopique asservi	
-Conception et fonctionnement	2
-Éléments: vanne de flux, gyroscope directionnel, commande et affichage	2
-Types de fonctionnement: (manuel, automatique)	2
5.2.4. Horizon artificiel	
-Conception et fonctionnement	2
-Indicateurs	2
-Réglage manuel	2
-Mise au point de la barre de l'horizon et de la maquette de l'avion	2
5.2.5. Indicateur de virage avec bille	
-Conception et fonctionnement	2
-Indicateurs	2
-Coordinateur de virage (Turn coordinator)	2
-Indicateur bille-aiguille (Turn and bank indicator)	2
5.2.6. Compas magnétique	
-Conception et fonctionnement	2
-Déviation	2,6
-Table de déviation	4
-Compensation du compas	1
-Influence de l'inclinaison	2,6
5.3. Instruments de contrôle des moteurs et des systèmes	
5.3.1. Indicateur de pression	
-Unités de mesure (atm, psi, inches hg, Pa, N/m ²)	1
-Indicateurs mécaniques (capsule anéroïde, capsule à membrane, tube de bourdon)	2
-Indicateurs de pression (huile, carburant, pression d'admission, dépression)	2,6
-Signification des arcs de couleurs sur le cadran	2
5.3.2. Indicateur de température	
-Unités de mesure (degrés Celsius et Fahrenheit)	1,5
Systèmes de mesure:	
-Mécanique (thermomètre bimétallique, à liquide et à pression de gaz)	2

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

-Électrique (thermocouple, sonde à thermorésistance)	2
Affichage de la température	2
-Signification des arcs de couleurs sur le cadran	2
5.3.3. Tachymètre (compte-tours)	
-Systèmes	2
-Affichage (régime et heures de service)	2,6
5.3.4. Indicateur de consommation	
-Principe de fonctionnement	2
Affichage	2
5.3.5. Indicateur de réserves	
-Systèmes (mécanique, électromécanique, électrostatique, etc.)	2
-Affichage des réserves (huile, carburant)	2
-Affichage	2
-Erreur d'indication	2,6
5.3.6. Compteur d'heures de service	
-Mise en service (pression dynamique, pression d'huile, Squat Switch, RPM)	2
-Affichage	2
5.3.7. Indicateurs mécaniques	
- Affichage (volets d'atterrissage, compensateurs)	2
- Erreur d'indication	2,6
5.4. Appareils avertisseurs et enregistreurs	
5.4.1. Avertisseurs de décrochage (Stall Warning)	
-Fonction	2
-Éléments	2
-Contrôle de fonctionnement.....	2,6
-Plage d'avertissement en lien avec la vitesse	2
5.4.2. Systèmes anticollision	
-Systèmes	1
-Éléments	2
-Contrôle de fonctionnement.....	2,6
-Enregistrement des données.....	1

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

30 Performances et préparation du vol



1. CHARGEMENT

1.1. Principes élémentaires

- Justification du calcul de chargement et de centrage (voir aussi la branche 80) 2,6
- Définitions: masse et poids 2

1.2. Masses et chargement

- Masse à vide (Basic Empty Mass, BEM) 3,4
- Charge utile (Traffic load) 3,5
- Carburant utilisable 4,5
- Masse au décollage (Take-Off Mass, TOM) 3,5
- Masse à l'atterrissage (Landing Mass) 2,5
- Masse maximale au décollage (Maximum Take-off Mass, MTOM) 2,4
- Masse maximale à l'atterrissage (Maximum Landing Mass) 2,4

1.3. Centrage et limites de centrage

- Principe de la loi des leviers 2,5,6
- Influences sur le décollage et l'atterrissage 2,6
- Influences sur la performance générale 2,6
- Référence, date 2,4
- Bras de levier, stations 2,4
- Moment 2,4
- Limites de masse et de centrage compte tenu du manuel de vol de l'aéronef (AFM) 4
- Répartition du chargement 5,6
- Détermination du centre de gravité 5

2. PERFORMANCES

2.1. Vitesses

- VA Design Manoeuvring Speed (vitesse maximale permettant des manœuvres avec braquage à fond des gouvernes ou pour autant que la force du pilote le permette) ... 2
- VFE Flaps Extended Speed (vitesse maximale autorisée avec les volets hypersustentateurs sortis à un angle donné) 2,4,6
- VFO Flaps Operating Speed (vitesse limite de manœuvre des volets à un angle donné) 2,4,6
- Vitesse et position de volets à partir de tableaux et de diagrammes 4
- VLE Landing Gear Extended Speed (vitesse maximale lorsque le train d'atterrissage est sorti) 2,4,6
- VLO Landing Gear Operating Speed (vitesse maximale de manœuvre du train d'atterrissage) 2,4,6
- VNE Never Exceed Speed (vitesse à ne jamais dépasser), relation avec IAS/TAS en altitude 2,4,6
- VNO Normal Operating Speed (vitesse de croisière maximale pour des opérations normales de vol) 2,4,6
- VS Stalling Speed or minimum steady flight speed at which the airplane is controllable (vitesse de décrochage ou vitesse minimale à laquelle l'avion est contrôlable) 2,4,6
- VX Speed for Best Angle-of-Climb (vitesse du meilleur angle de montée) 2,4,6
- VY Speed for Best Rate-of-Climb (vitesse du meilleur taux de montée) 2,4,6
- Vitesse de la moindre descente 2,4,6
- Vitesse de la meilleure pente de descente 2,4,6

2.2. Décollage

- Facteurs d'influence 2,6
- Vitesses de décollage 2,4,6
- Distances de décollage 3,4,5

Description des objectifs de l'enseignement

1	Citer, énumérer	6	Indiquer les conséquences pratiques
2	Décrire, interpréter	7	Solution graphique
3	Définir	8	Identifier et expliquer les causes
4	Consulter, lire, noter	9	Prendre des décisions et les motiver
5	Calculer, convertir	10	Prononcer, formuler

2.3.	Vol en montée	
	-Facteurs d'influence.....	2,6
	-Caractéristiques du vol en montée	4,5
2.4.	Vol de croisière	
	-Facteurs d'influence.....	2,6
	-Autonomie maximale (Max Endurance).....	4,5
	-Distance maximale franchissable (Max Range)	4,5
	-Données tirées des tabelles de vol en croisière pour différents réglages de puissance	4,5
2.5.	Vol de descente	
	-Facteurs d'influence.....	2,6
	-Profil de vol de descente, taux de descente, vitesse de vol	2,4
	-Vol de descente sans puissance	4,7
2.6.	Atterrissage	
	-Facteurs d'influence.....	2,6
	-Vitesses d'atterrissage.....	2,4,6
	-Distances d'atterrissage	3,4,5
2.7.	Limites	
	-Catégories de certification	2,4
	-Vitesses limites	2,4,6
	-Facteur de charge.....	2,4,6
	-Plafond pratique (Service Ceiling)	3,4
	-Plafond absolu (Absolute Ceiling).....	3,4
3.	PRÉPARATION DU VOL	
3.1.	Préparation du parcours	
3.1.1.	Informations aéronautiques	
	-Informations et prescriptions pour la préparation et l'exécution de vols à vue (Manuel VFR Suisse, AIC, NOTAM, DABS, etc.).....	2,4
3.1.2.	Choix de l'itinéraire et de l'altitude de vol	
	-Prise en considération de la situation météorologique	2,4,6
	-Structure de l'espace aérien et prescriptions du service de la navigation aérienne	2,4,6
	-Aérodromes de départ, de destination et de dégagement	2,4,6
	-Profil altimétrique (en lien avec les performances de vol)	2,4,6
3.2.	Besoin en carburant	
3.2.1.	Mesures de capacité et poids	
	Unités:	
	-Litre (l), US Gallon (US Gal), Imperial Gallon (Imp Gal), kilogramme (kg), livre (lbs)	4,5
	Calcul du poids:	
	-Carburants et lubrifiants (conversions)	4,5
3.2.2.	Exercices de calculs de base	
	-Distance, temps de vol, vitesse	5
	-Consommation de carburant, quantité de carburant	5
3.2.3.	Devis de carburant	

Description des objectifs de l'enseignement

1	Citer, énumérer	6	Indiquer les conséquences pratiques
2	Décrire, interpréter	7	Solution graphique
3	Définir	8	Identifier et expliquer les causes
4	Consulter, lire, noter	9	Prendre des décisions et les motiver
5	Calculer, convertir	10	Prononcer, formuler

Définitions AESA:	
Quantité minimum de carburant	
-Carburant pour le roulage (taxi fuel)	2,5
-Consommation d'étape (trip fuel),	2,5
Réserves de carburant:	
-Réserve de route (contingency fuel)	2,5
-Réserve de dégagement (alternate fuel)	2,5
-Réserve finale (final reserve fuel)	2,5
-Carburant additionnel (additional fuel) en fonction du type d'exploitation	
-Carburant supplémentaire (extra fuel), à la demande du commandant de bord	2,5
3.3.	Plan de navigation (navigation plan)
-But	2
-Établissement de plans de navigation pour des vols à vue	2,4,6
3.4.	Plan de vol OACI (ICAO flight plan, ATS flight plan)
-But	2
-Établissement de plans de vol OACI pour des vols à vue	2,4,6
3.5.	Manuel VFR Suisse
-Structure	2
-Parties concernant le vol à moteur	2,4
3.6.	Surveillance du vol et replanification en cours de vol
-Surveillance de l'itinéraire et du temps de vol	2,4,5,6
-Surveillance de la consommation de carburant en vol	2,4,5,6
-Changement en cours de vol en cas d'écart par rapports aux données planifiées..	2,4,5,6

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

60 Navigation



1. NAVIGATION GÉNÉRALE

1.1. Principes élémentaires

1.1.1. Système solaire

Mouvements saisonniers et apparents du soleil2

1.1.2. La terre et la détermination d'une position sur la surface terrestre

-La terre (forme et dimensions).....2

Système de coordonnées terrestres:

-Latitude et différence de latitude, longitude et différence de longitude 2,3,4,5

-Grand cercle, petit cercle et loxodromie (rhumb line) 2,3

-Rose du compas 2,3,4

-Nord géographique (True North, TN)3

1.1.3. Heure et conversion des heures

-Temps universel coordonné (Universal Time Coordinated, UTC).....2

-Temps moyen local (Local Mean Time, LMT) 3, 5

-Heure légale (Local Time, LT) 3,4

-Heure d'été (Daylight Saving Time)..... 3,4

-Conversions des heures: UTC \leftrightarrow LT5

-Ligne de changement de date3

Heures de lever et de coucher du soleil 2,3,4

-Aube et crépuscule civils 2,3,4

1.1.4. Magnétisme et compas

-Champ magnétique terrestre, position du pôle nord et du pôle sud magnétiques2

-Lignes de champ.....2

-Déclinaison magnétique (variation annuelle)..... 3,4,6

-Nord magnétique (Magnetic North, MN)3

-Isogones, lignes agoniques, champs parasites3

-Inclinaison 3,6

-Déviation 3,6

-Nord compas (Compass North, CN)..... 3,4

1.1.5. Unités de distance et d'altitude

-Mille marin, mille terrestre américain (Statute Mile), kilomètre..... 2,5

-Pied, mètre..... 2,5

-Définition du mille marin3

1.2. Cartes

1.2.1. Généralités

-Propriétés générales: exactitude des angles (conformité), exactitudes des distances (équidistance), exactitude des surfaces (équivalence) 2,3

-Échelles des cartes..... 2,4,5

-Exigences imposées aux cartes de navigation: conformité, équidistance 2,3

1.2.2. Projection conique conforme (projection de Lambert)

-Représentation du canevas2

-Représentations des grands cercles et des loxodromies2

-Propriétés.....2

-Routes, distances4

-Emploi2

1.2.3. Projection cylindrique (projection de Mercator)

Description des objectifs de l'enseignement

1	Citer, énumérer	6	Indiquer les conséquences pratiques
2	Décrire, interpréter	7	Solution graphique
3	Définir	8	Identifier et expliquer les causes
4	Consulter, lire, noter	9	Prendre des décisions et les motiver
5	Calculer, convertir	10	Prononcer, formuler

-Représentation du canevas	2
-Représentations des grands cercles et des loxodromies	2
-Propriétés.....	2
-Routes, distances	4
-Emploi	2
1.2.4. Cartes aéronautiques	
Cartes de navigation à vue de la Suisse (voir la branche Performances et préparation du vol) :	
-Carte aéronautique OACI de la Suisse 1:500'000.....	2,4
-Cartes électroniques	2,4
Cartes de navigation à vue des pays limitrophes :	
-Carte aéronautique OACI 1:500'000	2,4
-Carte aéronautique OACI 1:1'000'000	2,4
1.3. Navigation à l'estime	
1.3.1. Fondements de l'orientation (Basic Orientation)	
-Rose des vents	2
-Rose du compas	2
-Relations entre rose des vents et rose du compas	2
-Calcul du cap inverse	5
-Addition et soustraction de 90°	5
-Addition et soustraction de 45°	5
-Ligne de position.....	3
Vitesses :	
-Vitesses de vol (IAS, CAS, TAS)	3,4,5,6
-Vitesse-sol (GS).....	3,5,6
-ETA	3,5
-Détermination de la position par relèvement croisé	2,7
1.3.2. Notion de routes	
Itinéraire prévu (course), itinéraire réel par rapport au sol (track) et cap (heading):	
-True track, TT	3
-True course, TC	3
-True heading, TH.....	3
-Magnetic track, MT	3
-Magnetic course, MC	3
-Magnetic heading, MH	3
-Compass heading, CH.....	3
1.3.3. Emploi des plateaux-calculateurs de navigation mécaniques (DR calculator)	
Calcul et conversion de vitesses, heures, distances, consommation de carburant, unités de mesure, altitude vraie (true altitude)	5
1.3.4. Les triangles des vitesses	
-Influence du vent sur un avion en vol	2,6
-Vitesse-sol (Ground Speed, GS)	3,5,7
Les côtés du triangle: True Air Speed, Ground Speed, Wind Speed	3
-Wind Correction Angle (WCA, Crab Angle), Drift, Drift Angle	3,5,7
-Actual Position, Dead-Reckoning Position (DR-Position), Air Position	2,3,7
Exercices: Calcul du cap et de la GS en fonction de la route, de la TAS et du vent.....	5,7
-Composantes de vent (vent de face, vent de dos, vent de travers)	5,7
1.3.5. Travaux pratiques sur la carte	
-DR-Position (position estimée)	7
-Détermination de la position par observation du terrain	2
1.4. Navigation à vue	

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

-Critères présidant à l'établissement de l'itinéraire de vol du point de vue :	
-des impératifs du service de la navigation aérienne (FIZ, zones dangereuses, etc.)	2,6
-des points d'orientation (lignes et points caractéristiques)	2,6
-DR-Position (position estimée)	2,5,7
-Détermination de la position par observation du sol (lignes de repère)	2
-Détermination de la position par VDF, VOR, DME	7
-Comparaison entre cartes et observation au sol	2
-Identification de lignes et points caractéristiques	2
-Risque d'erreurs d'interprétation.....	2,6
-Écarts de route et corrections.....	2

2. RADIONAVIGATION

2.1. Technique de la radio

-Rayonnement électromagnétique.....	1
-Bandes de fréquence: LF, MF, HF, VHF, UHF.....	1
-Types de modulation	1
-Antennes (équipements au sol et de bord).....	1
-Propagation des ondes VHF, UHF, SHF	2,6

2.2. Radars

2.2.1. Radars (radar primaire et secondaire)

Principe de fonctionnement (radar primaire et secondaire).....	2
Portée.....	2
Parasites	2

2.2.2. Radars secondaires (Secondary Surveillance Radar, SSR), transpondeur

-Fonction du SSR.....	2
-Modes A, C, S.....	2
-Signal de réponse (codage).....	2
-Fonctionnement de la transmission d'altitude	2
-Fonctions: OFF, STAND-BY, ON, ALT, TEST	2
-Sélection du code	2
-IDENT, lampe-témoin	2
-Codes spéciaux	1,2,6

2.3. Instruments de radionavigation (équipements au sol et de bord)

2.3.1. Goniomètres (VHF Direction Finder, VDF)

-Fonctions du VDF / symbole cartographique	2
-Éléments de l'installation au sol: antenne, récepteur, indicateur	1
-Bande de fréquence	1
Portée.....	2
-Principe de fonctionnement (radiogoniométrie).....	2
-Modes de relèvement: QDM, QDR, QTE	1,3,7
-Équipement de bord	1
-Phraséologie VDF (<i>examiné dans le cadre de la branche 90</i>)	

2.3.2. Radiophare d'alignement omnidirectionnel (VHF Omni-Directional Radio Range, VOR)

Équipement VOR au sol:	
-Fonctions du VOR (AWY, TMA), symboles cartographiques	2
-Types d'émission	2,4
-Identification des stations	4
-Portées.....	1
-Principe de fonctionnement	2
Équipement VOR de bord:	

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

-Éléments, fonctions	2
Indicateurs VOR:	
-Radio Magnetic Indicator (RMI)	2
-Course Deviation Indicator (CDI)	2
-Radio Direction Indicator (RDI) / Horizontal Situation Indicator (HSI)	2
-Radial inbound/outbound	3
-Faisceaux de trajectoire, calage	2
-Indication TO/FROM	2,6
-Drapeau avertisseur	2,6
-Précision du système	1
-Cône de silence (cone of silence)	2,6
2.3.3. Dispositif de mesure de distance (DME)	
-Fonctions du DME, symboles cartographiques	2
-Type d'émission	2,4
-Identification des stations	4
-Types de DME (VOR/DME, ILS/DME, DME only)	1,4
-VORTAC (VOR-Tactical Air Navigation)	1
-Portées	1
-Principe de fonctionnement, éloignement, distance oblique (Slant Range)	2,6
-Équipement de bord DME, indicateur (distance, temps, vitesse-sol)	2
-Précision du système	1
-Erreurs d'affichage en fonction de la hauteur de vol, la distance et la direction de vol par rapport à la station au sol	1
2.4. Procédures de radionavigation	
2.4.1. Fondements de l'orientation (Basic Orientation)	
-Rose des vents	2
-Rose du compas	2
-Relations entre rose des vents et rose du compas	2
-Calcul du cap inverse	5
-Addition et soustraction de 90°	5
-Addition et soustraction de 45°	5
-Ligne de position	3
-QDR, QDM, QTE	3
-Rose des QDR, rose des QDM	2
2.4.2. Procédures de navigation VOR	
-Radial inbound / outbound	3
-Interception sur Track	2,7
-Utilisation de deux stations VOR pour obtenir une position	2,6
-Première orientation (Basic Orientation) par RDI / RMI	2,4
-Survol de la station VOR	2,6
-Ligne TO/FROM	2,6
-Corrections sur Track	2,5,6
2.5. Navigation assistée par satellite (GNSS)	
-Systèmes (GPS, GLONASS, GALILEO)	1
-Application	2
-Principe de fonctionnement	2
-Les indications et leur interprétation	2
-Précision du système, couverture, influences et erreurs	2,6

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

Intentionally left blank

Description des objectifs de l'enseignement

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 Citer, énumérer | 6 Indiquer les conséquences pratiques |
| 2 Décrire, interpréter | 7 Solution graphique |
| 3 Définir | 8 Identifier et expliquer les causes |
| 4 Consulter, lire, noter | 9 Prendre des décisions et les motiver |
| 5 Calculer, convertir | 10 Prononcer, formuler |

70 Procédures opérationnelles



1. LICENCES

1.1. Exigences particulières pour les licences de pilotes privés (avion) conformément à la partie FCL (voir aussi branche 10)

1.1.1. Exigence LAPL(A)

-FCL.105.A, Privilèges et conditions	2
-FCL.110.A, Exigences en termes d'expérience et obtention de crédits	1
-FCL.135.A, Extension des privilèges à une autre classe ou variante d'avion	2
-FCL.140.A, Exigences en matière d'expérience récente	2,3

1.1.2. Exigence PPL(A)

-FCL.205.A, Privilèges	2
-FCL.210.A, Exigences en termes d'expérience et obtention de crédits	1

2. PROCÉDURES NORMALES

2.1. Principes

Exploitation technique des aéronefs selon Annexe 6 de l'OACI, généralités :

-Définitions	3
-Applicabilité	1
-«Fly the aircraft»	6
-Prise de décision, fixation des priorités	6,9
-Tactique de vol destinée à limiter les nuisances sonores	6,9
Évitement des collisions (see and avoid):	
-Technique de surveillance de l'espace aérien	2
-Phare d'atterrissage	6
-Vitres propres	6
-Influence de la vitesse	2

2.2. Préparation du vol

2.2.1. Documentation

-Matériel cartographique, étude de l'espace aérien, etc.	2,6
-Informations météorologiques, DABS, NOTAM, etc.	2,6
-Vols transfrontaliers: plan de vol OACI, réglementations douanières	6

2.2.2. Prise en charge de l'avion

-Contrôle visuel (état général de l'aéronef)	6,9
-Contrôle afin de vérifier que la cellule, l'hélice, le train d'atterrissage, les gouvernes, les liaisons commandes et gouvernes, les poulies, etc. ne sont pas endommagés	6,9
-Contrôle afin de détecter d'éventuelles fuites de carburant ou d'huile	6,9
-Liste d'équipement minimal AFM/MEL	2,6,9
-No Go Items	2,6,9
-Consignes d'entretien, communications techniques de l'OFAC, du constructeur	2,6,9
-Lancement de l'hélice à la main	1,9

2.2.3. Avitaillement

-Choix du bon carburant	1,2,6,9
-Danger d'incendie	6,8,9
-Mise à terre, liaison équipotentielle	2,6
-Aspects sanitaires (vapeurs, protection de la peau)	1,6
-Contrôle afin de déterminer la présence d'eau ou d'impuretés (Fuel drain)	2,6

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

2.3.	Démarrage du moteur, roulage, décollage, montée	
2.3.1.	Démarrage du moteur	
	-Procédure de mise en marche (selon AFM)	1,4
	-Feu du carburateur	1,9
	-Carburateur noyé	1,9
2.3.2.	Roulage	
	-Caractéristique du sol (voir aussi point 3.1.1.)	1,6,9
	-Roulage par vent de travers et vent de dos	2,6,9
2.3.3.	Décollage	
	-Vérifications avant le décollage	1,2,6,9
	-Décollage normal	2,6
	-Décollage à partir d'aérodromes situés en altitude	2,6
	-Réglage de la compensation	2,6
	-Procédure par vent de travers et de dos	2,6,9
	-Interruption du décollage (motifs, points de décision)	2,6
	-Dérangement du moteur	2,6,9
	-Autres problèmes (train d'atterrissage, éclatement d'un pneu, problèmes de freins, feu du moteur)	2,6,9
	-Ouverture de porte	2,6,9
2.3.4.	Vol en montée	
	-Utilisation du moteur	2,6,9
	-Dangers consécutifs à une erreur de compensation	2,6
	-Profil de montée, Vx, Vy	1,2,6,9
2.4.	Vol de croisière, vol en montagne (généralités)	
	-Performances de vol	2,6
	-Utilisation du moteur	2,6,9
	-Conditions météorologiques particulières (voir points 3.1.3. et 3.2.)	6,9
	-Perte d'orientation (lignes de repères, relèvement autonome, relèvement au sol, radar)	1,9
	-Utilisation des installations d'oxygène	2,6
2.5.	Vol de descente, approche, remise de gaz, atterrissage	
2.5.1.	Vol de descente	
	-Utilisation du moteur	2,6,9
	-Profil de descente	2,6,9
	-Entrée dans le circuit d'aérodrome	2,6,9
2.5.2.	Approche	
	-Approche normale	2
	-Approche sur des aérodromes situés en altitude	2,6
	-Approche trop haute / trop basse	6,9
	-Configurations en approche, utilisation des volets de courbure simples	2,9
	-Par vent de dos et vent de travers (turbulences, cisaillement de vent)	6,9
	-Illusions d'optique (inclinaison et largeur de la piste, précipitations, ombre/lumière, etc.)	2,6
2.5.3.	Remise de gaz (balked landing, «go around»)	
	-Motifs (problèmes techniques, obstacles, conditions météorologiques, stabilité, ATC, etc.) ..	1
	-Procédures	2
2.5.4.	Atterrissage	
	-Atterrissage normal	2

Description des objectifs de l'enseignement

1	Citer, énumérer	6	Indiquer les conséquences pratiques
2	Décrire, interpréter	7	Solution graphique
3	Définir	8	Identifier et expliquer les causes
4	Consulter, lire, noter	9	Prendre des décisions et les motiver
5	Calculer, convertir	10	Prononcer, formuler

-Atterrissage en cas de vent (vent de face, vent de travers, vent de dos)	2,6
-Influence de l'état de la piste (voir aussi point 3.1.1).....	2,6

3. CONDITIONS SPÉCIALES ET PROCÉDURES D'URGENCE

3.1. Opérations par conditions météorologiques particulières

3.1.1. État des pistes, voies de roulage et aires de stationnement

-Surface mouillée (aquaplaning)	6,9
-Sol mou	6,9
-Verglas, neige, neige fondante (coefficient de freinage, action des freins).....	6,9

3.1.2. Givrage

Givrage du carburateur et de la prise d'air	6
-Domaine de température critique	2
-Causes	8
-Mesures préventives.....	1,9
-Détection	2
-Conséquences	2
Givrage de l'hélice, de la cellule et des systèmes de mesure	
-Conséquences	2
-Détection	2
-Mesures	1,9
Givrage du pare-brise	
-Mesures	
-au sol	2,9
-en vol	1,9

3.1.3. Situations météorologiques dangereuses

-Détérioration de la visibilité horizontale et verticale	6,9
-Brume, brouillard (smog), poussière	6,9
-Brouillard et bancs de brouillard	6,9
-Limite inférieure de la couche nuageuse à basse altitude	6,9
-Averses et chutes de neige	6,9
-Orages	6,9
-Turbulences	6,9
-Cisaillement de vent et microrafale.....	6,9
-Ondes orographiques, rotors	6,9

3.2. Vol en montagne

-Décollage et atterrissage sur des aérodromes situés en altitude, indications de la vitesse..	2,6
-Tactique de vol (route, altitude, crêtes des montagnes, cols, vallées, obstacles)	2,4,6,9
Conditions météorologiques particulières:	
-Vents ascendants et vent rabattants	6,9
-Vent de montagne et vent de vallée	6,9
-Foehn (rotors)	6,9
-Formation des nuages	6,9
-Survie en montagne.....	2,9

3.3. Atterrissage de précaution

-Définition	2
-Motifs (par ex. conditions météorologiques, tombée de la nuit, perte d'orientation, problème de santé)	1,9
-Prise en considération du vent (distance franchissable maximum)	9
-Choix de l'aérodrome ou du terrain d'atterrissage.....	9
-Aérodrome le plus proche.....	1,9
-Aérodromes militaires	9

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

-Préparation	2,6,9
-Mesures à prendre après l'atterrissage	1,2,9
3.4. Atterrissage forcé	
-Définition	2
-Motifs	1
-Tactique de vol.....	2,6,9
-Choix du terrain approprié	9
-Prise en considération du vent	9
-Préparation	1
-Séquences d'approche	2
Tactique et vitesse d'approche, technique d'atterrissage:	
-dans la végétation haute.....	2,9
-en forêt.....	2,9
-sur l'eau	2,9
-à flanc de montagne	2,9
-sur un terrain comportant des obstacles	2,9
-sur un terrain trop court	2,6,9
-Briefing des passagers	1
-Corrections en approche finale (obstacles)	2
-Ultimes procédures avant l'atterrissage.....	1,2
-Évacuation	2
-Mesures à prendre après l'atterrissage	2,9
3.5. Comportement en cas d'incendie déclaré et couvant	
-Feu du carburateur	8,9
-Feu du moteur.....	8,9
-Feu dans la cabine, dans le cockpit.....	8,9
-Choix du bon moyen d'extinction (proportionnalité, selon classe d'incendie)	1
-Émission de fumée dans le cockpit et la cabine	8
-Conséquences et mesures	2,9
-Emploi d'un extincteur	6,5
3.6. Turbulence de sillage (Wake Turbulence, Jet Blast, Downwash)	
-Cause des turbulences	2
-Responsabilité (ATC, pilote)	1,9
-Influence de la vitesse et de la masse	2,6
-Potentiel énergétique, dimension, durée et amortissement du tourbillon (influence du vent) ...	2,6
-Mesures à prendre lors du croisement de la trajectoire d'un gros avion.....	1,9
-Mesures à prendre lors de l'atterrissage et du décollage derrière un gros avion	1,9
-Turbulence de sillage des hélicoptères	2,6,9
3.7. Décollement des filets d'air, vrille, spirale	
-Manœuvres de rétablissement de l'assiette de vol normale après un décrochage	2
-Technique fondamentale de sortie de vrille (voir aussi AFM)	2
-Spirale: différence par rapport à la vrille	1
3.8. Pannes de systèmes	
3.8.1. Procédure générale en cas de pannes de systèmes	
-Détection	2,6
-Analyse	6,8
-Mise en œuvre de mesures	8,9
3.8.2. Moteur	
-Circuit de graissage (pression et température d'huile)	6,8,9
-Circuit de carburant (pression et réserve de carburant)	8,9

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

-Panne de moteur en vol (causes, mesures)	8,9
3.8.3. Système électrique	
-Court-circuit.....	1,6,8,9
-Interruption.....	1,6,8,9
-Panne des système électriques en général.....	1,6,8,9
-Pannes des grands et petits consommateurs de courant	1,6,8,9
-Panne d'alimentation	1,6,8,9
3.8.4. Installations de commande	
-Panne des installations de commande (y compris compensateurs)	6,8,9
3.8.5. Instruments	
-Panne des instruments, instruments fournissant des indications erronées	6,8,9
3.8.6. Aides à la navigation	
-Pannes / indications erronées des aides à la navigation.....	6,8,9

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

80 Principes du vol



1. AÉRODYNAMIQUE SUBSONIQUE

1.1. Concepts de base, lois et définitions

1.1.1. Lois et définitions

-Conversion des unités	4
-Loi de Newton	3
-Équation de Bernoulli, équation de continuité	3
-Pression statique, pression dynamique et pression totale	3
-Densité de l'air	3
-IAS et TAS	3,6

1.1.2. Écoulement aérodynamique

-Profil	2
-Flux d'air bidimensionnel	2
-Flux d'air tridimensionnel	2

1.1.3. Forces aérodynamiques sur les surfaces

-Force résultante	3
-Portance	3
-Traînée	3
- Angle d'attaque α (angle of attack)	3

1.1.4. Forme d'un profil aérodynamique

-Épaisseur relative (thickness to chord ratio)	3
-Corde (chord line)	3
-Ligne de cambrure (camber line)	3
-Cambrure (camber)	3
- Angle d'attaque α (angle of attack)	3

1.1.5. Forme de l'aile

-Allongement	3
-Corde à l'emplanture	2
-Corde à l'extrémité	2
-Ailes trapézoïdales	3
-Forme en plan	3

1.2. Flux d'air bidimensionnel autour d'un profil aérodynamique

-Modèle aérodynamique	2
-Point de stagnation (stagnation point)	3
-Distribution de pression	2
-Centre de pression (centre of pressure)	2
-Influence de l'angle d'attaque	2
-Séparation de l'écoulement aux grands angles d'attaque	2,6
-Le graphique C_z/α	2

1.3. Coefficients

-Coefficient de portance C_z	2
-Coefficient de traînée C_x	2

1.4. Flux d'air tridimensionnel autour de l'aéronef

1.4.1. Modèle aérodynamique

-Écoulement et causes dans le sens de l'envergure	2
-Tourbillons marginaux et angle d'attaque	2
- Courants ascendants et descendants dus aux tourbillons marginaux	2
-Turbulence de sillage derrière un avion	2,6

1.4.2. Traînée induite

-Influence des tourbillons marginaux sur l'angle d'attaque	2
-Traînée induite et l'angle d'attaque	2,6

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

1.5.	Traînée	
1.5.1.	Traînée parasite	
	-Traînée de pression (pressure drag)	2,6
	-Traînée d'interférence (interference drag)	2,6
	-Traînée de frottement (friction drag)	2,6
1.5.2.	Traînée parasite et vitesse	
	-Traînée parasite et vitesse	2,6
1.5.3.	Traînée induite et vitesse	
	-Traînée induite et vitesse.....	2,6
1.5.4.	Traînée totale	
	-Traînée totale.....	2,6
1.6.	Effet de sol (ground effect)	
	-Effet sur les caractéristiques de décollage et d'atterrissage d'un aéronef	2,6
1.7.	Décrochage (Stall)	
1.7.1.	Séparation de l'écoulement avec l'augmentation de l'angle d'attaque	
	-Couche limite: couche laminaire, couche turbulente, transition	2,6
	-Point de séparation	2
	-Influence de l'angle d'attaque	2,6
	-Influence sur: la distribution de pression, la position du centre de pression, C_z , C_x , moments sur l'axe de tangage.....	2,6
	-Vibrations (ballotement)	2
	-Utilisation des commandes	2,6
1.7.2.	Vitesse de décrochage	
	-Vitesse du décrochage sous un facteur de charge de 1g	2,6
	Influence:	
	-de la position du centre de gravité.....	2,6
	-de l'altitude (IAS).....	2,6
	-de la charge alaire	2,6
	-de la puissance	2,6
	Facteur de charge n:	
	-définitions.....	3
	-virages	2,6
	-forces	2,6
1.7.3.	Décrochage initial	
	-Influence de forme en plan	2
	-Torsion géométrique (vrillage de l'aile).....	2
	-Utilisation des ailerons	2
1.7.4.	Avertisseur de décrochage	
	-Importance de l'avertissement du décrochage.....	2,6
	-Marge de vitesse.....	2,6
	-Vibrations (ballotement)	2,6
	-Récupération du décrochage.....	2,6
1.7.5.	Phénomènes particuliers du décrochage	
	-Décrochage avec puissance.....	2,6
	-Décrochage en virage.....	2,6

Description des objectifs de l'enseignement

1	Citer, énumérer	6	Indiquer les conséquences pratiques
2	Décrire, interpréter	7	Solution graphique
3	Définir	8	Identifier et expliquer les causes
4	Consulter, lire, noter	9	Prendre des décisions et les motiver
5	Calculer, convertir	10	Prononcer, formuler

	Prévention des vrilles:	
	-Développement de la vrille	2,6
	-Reconnaissance de la vrille	2,6
	-Récupération de la vrille	2,6
	Glace (au point de stagnation et sur la surface):	
	-Absence de l'alarme du décrochage	2,6
	-Comportement anormal des avions pendant le décrochage	2,6
1.8.	Augmentation de la portance	
	Volets de bord de fuite et les raisons de leur utilisation au décollage et à l'atterrissage:	
	-Influence sur le graphique C_z/α	2,6
	-Différents types de volets	2
	-Asymétrie des volets.....	2,6
	-Influence sur le mouvement en tangage	2,6
	-Dispositifs de bord d'attaque, raisons de leur utilisation au décollage et à l'atterrissage	2,6
1.9.	Circonstances spéciales	
	Glace et toute autre contamination:	
	-Glace au point de stagnation	2,6
	-Glace sur la surface	2,6
	-Pluie	2,6
	-Contamination du bord d'attaque.....	2,6
	-Effets sur le décrochage	2,6
	-Effets sur la perte de contrôlabilité	2,6
	-Effets sur les moments des gouvernes	2,6
2.	STABILITÉ	
2.1.	Condition d'équilibre en vol horizontal stabilisé	
	-Condition préalable à la stabilité statique	2,6
	Équilibre:	
	-Portance et poids	2
	-Traînée et traction.....	2
2.2.	Méthodes pour réaliser l'équilibre	
	-Aile et empennage	2
	-Gouvernes	2
	-Équilibrage par ballast ou massique.....	2
2.3.	Stabilité longitudinale statique et dynamique	
	Bases et définitions:	
	-Stabilité statique, positive, neutre et négative	2,6
	-Stabilité dynamique, positive, neutre et négative	2,6
	Position du centre de gravité:	
	Limite arrière et marge statique minimum	2,6
	-Centrage avant	2,6
	-Effets sur la stabilité statique et dynamique	2,6
2.4.	Stabilité dynamique latérale ou directionnelle	
	-Chute en spirale et actions correctives.....	6

Description des objectifs de l'enseignement

1	Citer, énumérer	6	Indiquer les conséquences pratiques
2	Décrire, interpréter	7	Solution graphique
3	Définir	8	Identifier et expliquer les causes
4	Consulter, lire, noter	9	Prendre des décisions et les motiver
5	Calculer, convertir	10	Prononcer, formuler

3.	COMMANDES DE VOL	
3.1.	Généralités	
	-Bases, les trois plans et les trois axes.....	3
3.2.	Contrôle de l'assiette	
	-Profondeur	2
	-Effets de la déflexion du flux d'air vers le bas (Downwash)	2,6
	-Position du centre de gravité	2,6
3.3.	Contrôle du lacet	
	-Pédale ou palonnier.....	2
	- Moment de dérapage-roulis.....	2,6
3.4.	Contrôle du roulis	
	-Fonctions des ailerons pour différentes phases de vol	2
	-Lacet inverse.....	2,6
	Moyens pour éviter le lacet inverse:	
	-Braquage différentiel des ailerons	2,6
3.5.	Moyens de réduire des forces de contrôle	
	Équilibre aérodynamique	
	-Compensateur tab et anti-tab	2
	-Servo tab.....	2
3.6.	Équilibre de la masse	
	-Raisons d'équilibrer la masse et moyens pour ce faire	2
3.7.	Compensation	
	-Buts de la compensation	2,6
	-Volets compensateurs réglables.....	2,6
4.	LIMITATIONS	
4.1.	Limitations opérationnelles	
	-Flottement.....	2,6
	-VFE	2,6
	-VNO, VNE.....	2,6
4.2.	Enveloppe de manœuvre	
	Graphique de manœuvre sous facteur de charge (graphique Vn):	
	-Facteur de charge.....	6
	- Influence du facteur de charge n sur la vitesse de décrochage	6
	-Vitesse de manœuvre V_A	6
	-Facteur de charge limite ou catégorie de certification	6
	-Influence de la masse en vol	6
4.3.	Enveloppe de rafale	
	-Diagramme de facteur de charge en rafale	4
	-Facteurs contribuant aux charges de rafale	6

Description des objectifs de l'enseignement

1	Citer, énumérer	6	Indiquer les conséquences pratiques
2	Décrire, interpréter	7	Solution graphique
3	Définir	8	Identifier et expliquer les causes
4	Consulter, lire, noter	9	Prendre des décisions et les motiver
5	Calculer, convertir	10	Prononcer, formuler

5. HÉLICES

5.1. Conversion du couple moteur en traction

- Signification du pas2
- Torsion des pales2,6
- Effets de la glace sur l'hélice2,6

5.2. Panne moteur ou arrêt moteur

- Traînée due au fonctionnement en moulinet2,6

5.3. Moments dus au fonctionnement de l'hélice

- Réaction au couple2,6
- Effet asymétrique du souffle hélicoïdal (slipstream effect)2,6

6. MÉCANIQUE DU VOL

6.1. Forces agissant sur un avion

- Vol horizontal rectiligne stabilisé.....2,6
- Montée rectiligne stabilisée2,6
- Descente rectiligne stabilisée2,6
- Vol plané rectiligne stabilisé2,6
- Virage stabilisé coordonné:
- Angle d'inclinaison2,6
- Facteur de charge.....6
- Rayon de virage.....2,6
- Virage à taux standard (rate one turn).....2,6

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler

Intentionally left blank

Description des objectifs de l'enseignement

1 Citer, énumérer	6 Indiquer les conséquences pratiques
2 Décrire, interpréter	7 Solution graphique
3 Définir	8 Identifier et expliquer les causes
4 Consulter, lire, noter	9 Prendre des décisions et les motiver
5 Calculer, convertir	10 Prononcer, formuler