

FCL1 - PPL(A)

manuel du pilote. d'avion

Brevet de pilote privé



7^e édition



SERVICE
DE LA FORMATION AERONAUTIQUE
ET DU CONTROLE TECHNIQUE

TABLE DES MATIÈRES

PHASE I	
LE CADRE RÉGLEMENTAIRE	25
LES ORGANISMES INTERNATIONAUX	25
<i>L'organisme mondial de l'aviation civile</i>	25
<i>L'organisation européenne de l'aviation civile</i>	25
<i>L'organisme national de tutelle de l'aviation civile</i>	26
<i>La Direction Générale de l'Aviation Civile</i>	26
<i>Autorité de la DGAC</i>	27
<i>Les directions régionales</i> <i>et les districts aéronautiques</i>	27
<i>Les textes réglementaires de référence</i>	27
LA RÉGLEMENTATION DU PILOTE PRIVÉ	29
<i>L'aptitude physique et mentale</i>	31
<i>Détermination de l'aptitude physique et mentale</i>	31
<i>Les conditions d'obtention de l'aptitude physique</i> <i>et mentale</i>	32
<i>Que faire en cas de perte de l'aptitude médicale ?</i>	32
FACTEURS HUMAINS	33
LES FACTEURS HUMAINS ET LA SÉCURITÉ DU VOL	33
NOTIONS DE BASE DE PHYSIOLOGIE AÉRONAUTIQUE	33
<i>Les effets de l'altitude</i>	33
<i>Hypoxie d'altitude</i>	34
<i>Temps de conscience utile</i>	34
<i>Barotraumatismes</i>	34
<i>Les effets des accélérations</i>	34
<i>La perception</i>	35
<i>Complémentarité des sens</i> <i>et sélectivité de la perception</i>	35
<i>La vision</i>	35
<i>L'équilibration</i>	37
<i>L'audition</i>	37
<i>La proprioception</i>	37
<i>Les illusions sensorielles</i> <i>en fonction des phases de vol</i>	38
<i>Hygiène de vie</i>	38
<i>Les performances intellectuelles : représentation</i> <i>mentale, attention, décision, jugement</i>	39
<i>La représentation mentale</i>	39
<i>Comprendre</i>	39
<i>Comprendre pour piloter</i>	39
<i>Les mémoires</i>	40
<i>L'attention</i>	40
<i>Les raisonnements</i>	41
<i>Gestion de ses propres ressources</i>	41
<i>Prise de décision et jugement</i>	42
VIGILANCE, SOMMEIL, FATIGUE, STRESS	43
<i>La vigilance et le sommeil</i>	43
<i>Le stress</i>	45
<i>Stress et adaptation</i>	45
<i>Le déclenchement du stress</i>	45
<i>La réaction physiologique de stress</i>	45
<i>Les effets du stress</i>	46
<i>La gestion du stress</i>	46
LA FIABILITÉ HUMAINE ET LES ERREURS HUMAINES	47
<i>La notion d'erreur</i>	47
<i>Les différentes composantes de la notion d'erreur</i>	47
<i>Erreurs de représentation</i>	48
<i>Conclusion</i>	49
DESCRIPTION DE L'AVION	50
LA CELLULE	50
<i>La voilure</i>	50
<i>Caractéristiques</i>	50
<i>Structure</i>	51
<i>Le fuselage</i>	52
<i>Les empennages</i>	54
<i>Le train d'atterrissage</i>	55
<i>Le train tricycle</i>	55
<i>Le train classique</i>	55
<i>Les freins du train d'atterrissage</i>	55
<i>Le système d'amortissement du train d'atterrissage</i>	56
<i>Description du poste de pilotage</i>	56
<i>Le tableau de bord</i>	57
LES COMMANDES DE VOL	59
<i>Description des commandes vol</i>	59
CONTRAINTES SUR LA CELLULE	60
<i>Limite élastique - Rupture</i>	60
<i>Vieillessement - Notions de fatigue des matériaux</i>	61
<i>Efforts subis</i>	61
<i>Au roulage</i>	61
<i>En évolution</i>	62
<i>En descente</i>	62
<i>A l'atterrissage</i>	62
L'ATMOSPHÈRE TYPE	63
<i>Description de l'atmosphère</i>	63
<i>Composition et structure verticale de l'atmosphère</i>	63
<i>Structure verticale</i>	63
<i>Paramètres caractéristiques de l'atmosphère</i>	63
<i>Le modèle de l'atmosphère type</i>	64
<i>Température</i>	65
<i>Pression</i>	65
<i>Exemple d'utilisation de l'atmosphère-type</i> <i>comme référence</i>	65
POURQUOI L'AVION VOLE	66
<i>Modélisation</i>	66
<i>Ecoulement d'air autour d'un objet</i>	66
<i>Force agissant sur un profil : la résultante</i> <i>aérodynamique</i>	66
<i>Relation vitesse-pression dans un tube de courant</i>	66

<i>Comment créer une force portante ?</i>	67	<i>Vérification et limitation</i>	97
Conséquences du tourbillon de Prandtl	70	LA BILLE ET L'INDICATEUR DE VIRAGE	97
<i>La traînée induite</i>	70	Principe et description	97
<i>La turbulence de sillage</i>	71	<i>La bille</i>	97
Facteurs influençant la résultante aérodynamique	71	<i>L'aiguille</i>	98
<i>Relation entre les paramètres</i>	71	Interprétation	98
<i>Les paramètres subis</i>	72	<i>La bille</i>	98
<i>Les paramètres pilotés</i>	73	<i>L'aiguille</i>	98
Etude de la polaire - Décrochage - Finesse	73	LE CONSERVATEUR DE CAP	99
<i>Description et intérêt de la polaire</i>	73	Principe et description	99
<i>Le décrochage</i>	73	Particularité d'utilisation	99
<i>La finesse</i>	75	Vérification par le pilote	99
LES GOUVERNES	76	LE PILOTAGE SANS VISIBILITÉ EXTÉRIEURE	99
Principe de fonctionnement des gouvernes	76	LE GROUPE MOTOPROPULSEUR	101
La gouverne de profondeur : le tangage	77	Le moteur à pistons - Cycle à quatre temps	101
Les ailerons : le roulis	77	<i>Constituants principaux</i>	101
La gouverne de direction : le lacet	78	<i>Le cycle à quatre temps</i>	101
PHASE II	82	<i>Éhélice</i>	101
UNITÉ D'INSTRUCTION N° II.1	84	<i>Éhélice à calage fixe</i>	102
LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES, ANÉMOMÉTRIQUES		<i>Éhélice à calage variable</i>	102
ET DE DÉPRESSION	84	Le carburant	104
Le circuit électrique	84	<i>Circuit carburant</i>	104
<i>Les producteurs d'électricité</i>	84	<i>La combustion</i>	106
<i>Les consommateurs d'électricité</i>	84	<i>Stockage du carburant dans l'avion</i>	107
<i>Les éléments reliant les producteurs</i>		<i>Précautions lors de l'avitaillement</i>	108
<i>aux consommateurs</i>	85	<i>Allumage et combustion</i>	109
Le circuit anémométrique	85	Carburant	110
Le circuit de dépression	86	<i>Dispositifs de réalisation</i>	
LES INSTRUMENTS DE BORD	87	<i>du mélange air-essence</i>	110
L'ANÉMOMÈTRE	87	<i>Linjection</i>	114
Pression dynamique et pression totale	87	<i>Indice d'octane des carburants</i>	115
Principe de fonctionnement de l'anémomètre	87	<i>Pouvoir antidétonant</i>	115
Système de graduation de l'anémomètre	88	Refroidissement et lubrification	115
Vitesse conventionnelle	89	<i>Le refroidissement du moteur</i>	115
L'ALTIMÈTRE - L'ALTIMÉTRIE	90	<i>La lubrification du moteur</i>	116
L'altimètre	90	LA MISE EN ŒUVRE DE L'AVION	
Principe de fonctionnement	90	LE ROULAGE - L'ARRÊT DU MOTEUR	118
Présentation	91	LA VISITE PRÉ-VOL	118
Les calages altimétriques	91	<i>Essence</i>	118
<i>Le calage QNH</i>	92	<i>Huile</i>	118
<i>Le calage 1013,25 hPa</i>	92	<i>Etat général</i>	118
<i>Variation des pressions</i>	93	L'INSTALLATION À BORD	118
Informations pratiques	94	LA MISE EN ROUTE	119
LE VARIOMÈTRE	94	LE ROULAGE	119
Principe	94	<i>Comment diriger l'avion ?</i>	120
LE COMPAS	94	<i>Utilisation des ailerons</i>	120
Description	94	<i>Comment utiliser la gouverne de profondeur ?</i>	120
Interprétation	95	L'ARRÊT DU MOTEUR ET LA FIN DU VOL	120
GYROSCOPE	95	UNITÉ D'INSTRUCTION N° II.2	122
Principe et fixité dans l'espace	95	L'AÉRODROME	122
Précession du gyroscope	96	La vigie ou le bâtiment technique	122
L'HORIZON ARTIFICIEL	96	<i>L'aérodrome contrôlé</i>	122
Principe et description	96	<i>L'aérodrome non contrôlé</i>	122
Interprétation	96	<i>La piste de décollage et d'atterrissage</i>	124
		<i>Les aires de trafic, l'aire de mouvement</i>	
		<i>et de manœuvre</i>	124
		<i>Le circuit d'aérodrome</i>	125
		Signaux	127

Signaux pour la circulation d'aérodrome	127	En évolution	151
LA RADIO	131	Comment connaître les facteurs de charge limites de votre avion	152
Le squelch	131	Facteur de charge et vitesse de décrochage	152
Expression des lettres et des nombres	131	LES COMPENSATEURS	153
Les lettres de l'alphabet	131	LE DÉCOLLAGE	154
Expressions conventionnelles	132	L'alignement sur la piste	154
Composition d'un message	133	La mise en puissance	154
LA CIRCULATION AÉRIENNE	134	La rotation	154
Les deux types de circulations aériennes	134	La montée	155
La Circulation Aérienne Générale	134	Symétrie du vol	155
La Circulation Aérienne Militaire	134	Performance au décollage	155
RÈGLES DE L'AIR – RÈGLES GÉNÉRALES	134	UNITÉ D'INSTRUCTION N° II.3	156
Les deux types de règles de vol	134	LE MOTEUR	156
Les responsabilités du commandant de bord	135	LA CONDUITE DU MOTEUR	156
Les hauteurs minimales de survol	135	Hélice à calage fixe	156
Les règles de prévention des abordages	136	Hélice à calage variable	156
MÉTÉO : LA PRESSION ET LA TEMPÉRATURE	138	La commande de puissance	157
La pression atmosphérique	138	La commande de régime	157
Variations verticales	138	Commande de richesse du mélange	158
Variations horizontales	138	Effet sur l'assiette : couple cabreur ou piqueur	158
Vent et champ de pression	138	Moyen de correction	158
Relation avec le champ de pression	138	Effet sur la symétrie du vol : souffle hélicoïdal	158
Vent de surface et vent du gradient	139	Moyens de correction	159
Unité de mesure, direction et observation du vent	140	LA NAVIGATION	160
Variations de la température	141	DÉPLACEMENT SUR LA SURFACE DE LA TERRE	160
Accumulation de chaleur dans le sol ou la mer - Transmission à l'atmosphère	141	Modélisation de la Terre : le globe terrestre	160
Bilan radiatif - Variations journalières de la température	141	La sphère terrestre	160
Variations saisonnières de la température	141	Les limites du modèle sphérique	160
Les échanges thermiques	142	Déplacement sur la sphère terrestre	160
La masse volumique de l'air	142	Petits et grands cercles	161
PILOTAGE DE BASE	143	Plus court chemin sur une sphère - Orthodromie	161
RELATIONS ASSIETTE-INCIDENCE-PENTE	143	Repérage sur la sphère terrestre	161
La pente de la trajectoire	143	Parallèles et méridiens	161
L'assiette de l'avion	143	Coordonnées géographiques d'un point	162
Relation liant l'assiette, l'incidence et la pente	143	LES CARTES	163
RELATION INCIDENCE-VITESSE	144	Propriétés des cartes	163
Relation entre incidence et pente	145	Conservation des angles	163
ÉTUDE DES TRAJECTOIRES DANS LE PLAN VERTICAL	145	Conservation des distances	165
Le vol en palier à vitesse constante	145	L'échelle	165
Contrôle du palier	146	Les méthodes de construction des cartes	165
Le vol en montée	146	La projection Lambert conforme	166
Contrôle de la montée	146	ORIENTATION À L'AIDE D'UNE CARTE	167
Le vol en descente	147	Références d'orientation	167
Le cas du vol plané moteur réduit ou arrêté	148	Le champ magnétique terrestre	167
Gestion du moteur en descente	148	La déclinaison	167
ÉTUDE DES TRAJECTOIRES DANS LE PLAN HORIZONTAL	148	Influence magnétique de l'avion sur l'indication du compas magnétique	168
Le virage	148	Influence des accélérations sur l'indication du compas magnétique	169
Relation entre rayon de virage et vitesse	148	Mesure des distances	169
Relation entre le rayon de virage et l'inclinaison	149	Unités	169
LE FACTEUR DE CHARGE (NOTE N)	149	Lecture des distances sur la carte	169
En ligne droite	149	Les cartes aéronautiques utilisées en VFR	170
En virage	151	Les cartes aéronautiques 1/500 000 et 1/1 000 000	170
		Le guide VFR	171

LA MESURE DU TEMPS	172	NAVIGATION	195
Les temps universel, local et légal	172	LES OUTILS NÉCESSAIRES	195
<i>Le temps universel coordonné U.T.C.</i>	172	<i>La montre</i>	195
<i>Le temps local Tcg</i>	172	<i>Le rapporteur</i>	195
<i>Le temps légal</i>	172	<i>La règle</i>	195
<i>Coucher et lever du soleil</i>	172	<i>Le journal de bord</i>	195
LES PRINCIPES DE NAVIGATION	175	<i>Le crayon et la gomme</i>	195
La trajectoire	175	LES MÉTHODES DE NAVIGATION	195
<i>La route</i>	175	Le cheminement	195
La vitesse	175	L'estime	196
<i>Unité de vitesse</i>	175	<i>Comment choisir les repères ?</i>	196
<i>Vitesse conventionnelle et vitesse indiquée</i>	175	<i>Cercle de visibilité et cercle d'incertitude</i>	198
<i>Vitesse air</i>	176	LA RADIONAVIGATION	198
Relation vitesse propre		Principes de base	198
<i>Vitesse sol - Influence du vent</i>	176	<i>Les radials et les QDR</i>	198
<i>Influence du vent sur la vitesse et la route</i>	176	<i>Alignement sur un axe</i>	199
<i>Le cap - La dérive</i>	178	<i>Rejoindre une route</i>	201
<i>Aspects pratiques de l'influence du vent</i> <i>sur le vol</i>	179	<i>La radionavigation en route</i>	201
		<i>Exemples de radionavigation</i>	202
PHASE III	181	UNITÉ D'INSTRUCTION N° III 2	204
UNITÉ D'INSTRUCTION N° III.1	183	LE VOR, LE RADIOCOMPAS, LE GONIO	204
DÉCROCHAGE ET HYPERSUSTENTATION	183	Le VOR	204
Le décrochage	183	<i>Les émetteurs VOR</i>	204
<i>Quels sont les indices permettant de détecter</i> <i>l'approche du décrochage ?</i>	183	<i>Le récepteur</i>	204
<i>Comment se manifeste le décrochage ?</i>	183	<i>Utilisation du récepteur</i>	205
<i>Quels sont les facteurs influants</i> <i>sur la vitesse de décrochage ?</i>	184	<i>Alignement sur un axe</i>	206
<i>Que faire si vous vous trouvez</i> <i>dans une situation proche du décrochage ?</i>	184	<i>Comment interpréter l'indicateur VOR ?</i>	207
<i>Définition de VSO</i>	184	<i>Interception d'un axe</i>	209
Les dispositifs d'hypersustentation	184	<i>Conduite à tenir en cas de non-réception</i> <i>d'une station VOR</i>	209
<i>Le volet d'intrados</i>	184	Le radiocompas	209
<i>Le volet de courbure</i>	184	<i>Les émetteurs</i>	209
		<i>Le récepteur</i>	210
APPROCHE FINALE ET ATERRISSAGE	186	<i>Utilisation pratique du radiocompas</i>	210
L'APPROCHE FINALE	186	<i>Calcul du QDM à partir du gisement</i>	210
<i>La pente d'approche</i>	186	<i>Cas du RMI (« Radio Magnetic Indicator »)</i>	211
<i>Les limites de la pente</i>	186	<i>Limite d'utilisation et précision du radiocompas</i>	212
<i>Le plan 5 %</i>	186	Le VDF ou gonio	212
Caractéristiques de la pente d'approche	188	<i>Principe du VDF</i>	212
<i>Par rapport au sol</i>	188	<i>Utilisation pratique du VDF</i>	212
<i>Dans l'avion</i>	188	<i>Limite d'utilisation du VDF</i>	212
Corrections sur la pente d'approche finale	188	LES CARTES D'AÉRODROMES	213
<i>Vous êtes trop court</i>	189	UNITÉ D'INSTRUCTION N° III 3	215
<i>Vous êtes trop long</i>	189	L'AVION - SON ÉQUILIBRE - SA STABILITÉ	215
L'axe d'approche	189	RAPPELS DE PHYSIQUE ÉLÉMENTAIRE	215
L'ATERRISSAGE	190	L'équilibre des forces	215
L'arrondi	190	Centre de gravité	215
<i>L'attitude de l'avion</i>	191	L'équilibre des « moments »	215
<i>Limitation structurale de l'avion</i>	191	<i>Application à l'avion</i>	216
Conduite de l'arrondi	191	ÉQUILIBRE DE L'AVION	217
<i>Hauteur de l'arrondi</i>	191	STABILITÉ ET MANIABILITÉ DE L'AVION	218
<i>Influence de la vitesse en finale</i>	192	Existence d'un point particulier : le foyer	218
Effet du gradient de vent	192	<i>Définition du foyer</i>	220
LE SYSTÈME LUMINEUX		<i>Masse et centrage</i>	220
D'INDICATEUR DE PENTE PAPI	193		

<i>Référence utilisée pour le centrage</i>	220	<i>Le vol contrôlé</i>	248
<i>Le centre de gravité est en avant du foyer</i>	221	<i>Le vol non contrôlé</i>	248
Les limites du centrage et la marge statique	221	Partition de l'espace aérien inférieur	248
Exemple de calcul de masse et centrage	222	<i>Les régions d'information de vol</i> (FIR pour « Flight Information Région »)	248
LE MANUEL DE VOL		LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE VOL	253
SON UTILISATION PRATIQUE	227	Définition de la surface S	254
DESCRIPTION	227	Les classes d'espace aérien	255
UTILISATION PRATIQUE DU MANUEL DE VOL	227	EXPRESSION DE LA POSITION	
Performances et limitations au décollage	228	VERTICALE-HAUTEUR, ALTITUDE, NIVEAU DE VOL	256
<i>Les paramètres influant</i> <i>sur les performances au décollage</i>	228	Les trois manières d'exprimer la position verticale d'un avion	256
<i>La comparaison des performances</i> <i>de l'appareil et des limitations au décollage</i>	230	<i>La hauteur</i>	256
<i>Exemple de calcul des performances</i> <i>et limitations au décollage</i>	230	<i>L'altitude</i>	256
Performances et limitations en croisière	232	<i>Le niveau de vol</i>	256
Performances et limitations à l'atterrissage	233	Quelle expression de la position verticale doit-on utiliser ?	257
MÉTÉOROLOGIE	235	<i>La hauteur</i>	257
L'HUMIDITÉ	235	<i>L'altitude et le niveau de vol</i>	257
Processus de saturation d'une masse d'air	235	Quels niveaux sont utilisables ?	257
STABILITÉ - INSTABILITÉ	236	<i>La règle de la semi-circulaire</i>	257
Transformation adiabatique	236	<i>Les niveaux de vol utilisables en VFR</i>	257
La stabilité	237	Expression de la position verticale dans les CTA, TMA et CTR	258
L'instabilité	237	<i>Choix des altitudes et niveaux de vol</i>	261
La convection	237	LES NOTAM	262
LES NUAGES	237	Les avis aux navigateurs aériens (NOTAM)	
Les nuages élevés	239	LES MONTÉES PARTICULIÈRES	
<i>Les cirrus (Ci)</i>	239	ASSOCIÉES AU DÉCOLLAGE	263
<i>Les cirro-cumulus (Cc)</i>	239	LE DÉCOLLAGE ET L'ATTERRISSAGE	
<i>Les cirro-stratus (Cs)</i>	239	PAR VENT DE TRAVERS	265
Les nuages de moyenne altitude	240	AU DÉCOLLAGE	265
<i>Les alto-cumulus (Ac)</i>	240	APPROCHE ET ATTERRISSAGE	265
<i>Les altostratus (As)</i>	240	Corrections pendant le dernier virage	265
Les nuages bas	240	<i>Le vent vient de l'intérieur du virage</i>	265
<i>Les strato-cumulus (Sc)</i>	240	<i>Le vent vient de l'extérieur du virage</i>	265
<i>Les stratus (St)</i>	240	Correction pendant l'approche finale	265
Les cumulus (Cu)	241	<i>Atterrissage</i>	266
Les nuages à grande extension verticale	241	UNITÉ D'INSTRUCTION N° IV 2	268
<i>Le nimbo-stratus (Ns)</i>	241	MÉTÉOROLOGIE	268
<i>Le Cumulo-nimbus Cb</i>	242	LES PERTURBATIONS - LES FRONTS	268
LES MASSES D'AIR	242	Naissance et évolution des ondulations du front polaire - Les perturbations	268
PHASE IV	243	<i>Stade 1</i>	268
UNITÉ D'INSTRUCTION N° IV I	245	<i>Stade 2</i>	268
CIRCULATION AÉRIENNE	245	<i>Stade 3</i>	269
LES SERVICES ET ORGANISMES		<i>Stade 4</i>	269
DE LA CIRCULATION AÉRIENNE	245	Les fronts - Les systèmes nuageux associés	271
Le service du contrôle	245	<i>Le front chaud</i>	271
<i>Aspects concrets du service du contrôle</i>	245	<i>Le secteur chaud</i>	271
Le service d'information de vol	245	<i>Le front froid</i>	272
<i>Comment peut-on utiliser</i> <i>le service d'information de vol</i>	246	<i>La traîne</i>	273
Le service d'alerte	247	<i>Le front froid secondaire</i>	274
DIVISION DE L'ESPACE AÉRIEN	247	<i>L'occlusion</i>	274
Les classes d'espace	247		

<i>La marge</i>	274	La brume (BR)	296
Variabilité de l'activité d'une perturbation	274	Le brouillard (FG)	297
PERTURBATIONS TEMPÉTUEUSES		<i>Le brouillard de rayonnement</i>	297
SUR L'EUROPE OCCIDENTALE	275	<i>Le brouillard d'advection</i>	298
L'INFORMATION MÉTÉOROLOGIQUE	276	<i>Le brouillard de pente</i>	298
L'ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE	276	<i>La brume sèche</i>	298
LE DOSSIER DE VOL	276	Le stratus (St)	298
Exposé verbal	276	<i>Quand rencontre-t-on le stratus ?</i>	298
Le METAR	276	<i>Stratus liés au passage d'un front</i>	298
Message SPECI	278	<i>Vol en présence de stratus</i>	299
Tendance de la prévision d'atterrissage (TEND)	278	PHASE V	301
<i>Le SIGMET</i>	279	UNITÉ D'INSTRUCTION N° V I	303
Le TAF	280	LES SITUATIONS DÉLICATES	303
La carte TEMSI	282	LE VIRAGE ENGAGÉ	303
<i>Les informations disponibles</i>		LA VRILLE	303
<i>sur une carte TEMSI</i>	282	<i>Les dangers</i>	304
La carte des vents et des températures prévues	283	<i>Situations caractéristiques</i>	304
Conclusion sur le dossier de vol	286	<i>Conclusion</i>	304
PROTECTION TÉLÉPHONIQUE		LES GRANDES INCIDENCES	304
PAR UN SERVICE DE PRÉVISION	286	<i>Le virage de prise d'axe pour l'atterrissage</i>	
Interrogation d'un prévisionniste	286	<i>avec une très courte finale</i>	304
Les répondeurs automatiques	286	<i>Le virage au-dessus de la maison des amis</i>	305
<i>Téléphoniques</i>	286	<i>Le « passage » sur la maison des amis</i>	
<i>Minitel</i>	286	<i>ou sur un groupe de personnes</i>	305
<i>Télécopieur</i>	287	LA TURBULENCE DE SILLAGE	306
LES INFORMATIONS ACCESSIBLES EN VOL	287	<i>Au décollage</i>	306
UNITÉ D'INSTRUCTION N° IV 3	289	<i>A l'atterrissage</i>	309
MÉTÉOROLOGIE : LES PHÉNOMÈNES		<i>Attention !</i>	309
DANGEREUX POUR L'AÉRONAUTIQUE	289	ATTERRISSAGE HORS AÉRODROME	310
LE GIVRAGE	289	INTERRUPTION VOLONTAIRE DU VOL	310
Le verglas	289	La phase de reconnaissance	310
Le givre mou	290	LES ÉLÉMENTS DÉTERMINANT	
La gelée blanche	290	LE CHOIX DE L'AIRE D'ATTERRISSAGE	310
Où y-a-t-il un risque de rencontrer du givrage ?	290	<i>Le vent</i>	310
Quelles sont les parties de l'avion		<i>Le relief</i>	310
qui givrent le plus ?	290	<i>La forme de l'aire d'atterrissage</i>	310
Le givrage carburateur	291	<i>Les obstacles</i>	311
LA TURBULENCE	291	<i>L'état du sol</i>	311
La turbulence thermique	292	Exécution de la reconnaissance	311
La turbulence dynamique ou de relief	292	La phase finale	311
L'ORAGE	293	ATTERRISSAGE FORCÉ	312
Manifestations dangereuses		Conduite à tenir	313
liées au cumulo-nimbus	293	Exécution	313
<i>Vent, rafales et microrafales</i>	293	Utilisation de la radio	314
<i>Le grain</i>	294	La préparation à l'atterrissage	314
<i>La turbulence</i>	294	Cas particulier de la panne au décollage	314
<i>La pluie</i>	294	AMERRISSAGE FORCÉ	314
<i>La grêle</i>	294	<i>Position</i>	314
<i>La foudre</i>	294	<i>Exécution</i>	315
Situations météorologiques propices		LE COMMANDANT DE BORD	316
à la présence de cumulo-nimbus	295	Qu'est-ce que la fonction	
Vol en présence de cumulo-nimbus	295	de « commandant de bord » ?	316
LES PHÉNOMÈNES RÉDUISANT LA VISIBILITÉ	295	L'autorité du commandant de bord	316
Les précipitations	295	Les obligations du commandant de bord	316

Les obligations pendant le vol	316	PRÉPARATION ET GESTION	
Les obligations à l'escale	317	DE LA NAVIGATION EN VOL	339
Redevance d'atterrissage	317	PRÉPARATION DU VOL	339
L'environnement et les nuisances	317	<i>Objectifs et organisation</i>	339
LE RADAR	318	La préparation à long terme	339
LE RADAR PRIMAIRE	318	<i>Choix et étude de la route</i>	339
Le principe de fonctionnement	318	<i>Le journal de bord</i>	339
Limite d'utilisation du radar primaire	318	Préparation à court terme	339
LE RADAR SECONDAIRE DE SURVEILLANCE (SSR)	319	<i>Le dossier météorologique</i>	339
Présentation du transpondeur	320	<i>Le carburant nécessaire</i>	339
L'utilisation du transpondeur	320	Les procédures d'exploitation	340
UNITÉ D'INSTRUCTION N° V 2	321	Le plan de vol	340
ILS - DME - HSI - GPS	321	NAVIGATION PRATIQUE EN VOL	340
L'ILS (« INSTRUMENT LANDING SYSTEM »)	321	Les principes de gestion de la charge de travail	340
Le localizer	321	Exemple d'organisation	
Le glide	321	des différentes phases du vol	340
LECTURE DE L'INDICATEUR ILS	322	<i>Au départ</i>	340
Les markers	322	<i>En croisière</i>	343
Le DME (« Distance Measuring Equipment »)	322	<i>A l'arrivée</i>	343
<i>Présentation du DME</i>	323	APPLICATION PRATIQUE	
<i>Limite d'utilisation et précision du DME</i>	323	DU DOSSIER DE VOL	344
LE HSI (« HORIZONTAL SITUATION INDICATOR »)	324	Dossier de vol et METAR	344
UTILISATION DU GPS EN VFR	325	<i>Coupe XX', METAR</i>	344
<i>Introduction</i>	325	<i>Coupe YY', METAR</i>	344
<i>Présentation du système GPS</i>	325	<i>Coupe ZZ', METAR</i>	344
<i>Types d'équipements GPS</i>	327	Dossier de vol et TAF	344
<i>Utilisation du GPS en VFR</i>	328	<i>Coupe XX', TAF</i>	344
<i>Base de données</i>	329	<i>Coupe YY', TAF</i>	344
<i>Évolutions prévues</i>	330	<i>Coupe ZZ', TAF</i>	345
<i>Conclusion</i>	330	MÉTÉOROLOGIES LOCALES	346
LE PLAN DE VOL	332	LA MÉTÉOROLOGIE DE MONTAGNE	346
Dans quels cas devez-vous déposer		Action du relief sur le vent	346
un plan de vol ?	332	<i>Londe de ressaut</i>	346
Comment remplir un plan de vol ?	332	L'action du soleil : les brises de pente et de vallée ...	347
<i>Renseignements concernant l'avion</i>	332	Les stratus et le relief	348
Modalités de dépôt du plan de vol	336	Les orages	348
Validité du plan de vol	336	La turbulence	350
Activation et clôture du plan de vol	336	L'effet de fœhn	350
Cas du « plan de vol réduit »	336	LA MÉTÉOROLOGIE CÔTIÈRE	350
RÈGLES D'EMPORT DU CARBURANT	337	<i>Brises de mer et de terre</i>	350
① <i>Préparation à long terme, sans vent,</i>		<i>La brise de mer</i>	350
<i>du devis carburant</i>	337	<i>La brise de terre</i>	351
② <i>Réserve de route</i>	337	Les brouillards côtiers	351
③ <i>Réserve finale</i>	337	UNITÉ D'INSTRUCTION N° V 3	353
<i>Quantité Minimale de carburant</i>		LES CAS PARTICULIERS DU VFR	353
<i>au franchissement du Seuil de piste (Q.M.S.)</i>	338	LE « VFR SPÉCIAL »	353
<i>Fonds de réservoirs</i>	338	LE VFR « ON TOP »	353
		LE VOL EN RÉGION MONTAGNEUSE	354
		Connaissance de la situation météo	354
		Préparation du trajet	354
		<i>Importance du choix du trajet</i>	354
		<i>Importance du choix des repères</i>	354
		<i>Utilisation de la carte</i>	355
		Le cheminement en région montagneuse	356
		<i>Passage de crête ou de col</i>	356

<i>Faux plat</i>	356	LA PRÉVENTION DES ABORDAGES	367
<i>Trajectoire face à un relief plus haut</i>	356	Notions sur les trajectoires IFR	367
<i>Vol en vallée étroite et demi-tour</i>	356	Les trajectoires IFR de départ	368
<i>Demi-tour avec du vent</i>	357	Les trajectoires IFR d'arrivée	368
<i>Demi-tour avec le soleil bas sur l'horizon</i>	357	<i>Aérodromes contrôlés</i>	368
Le vol en région montagneuse élevée	357	<i>Aérodromes non contrôlés</i>	368
LE SURVOL DE L'EAU EN VFR	358	VOL DE NUIT	372
Equipements spéciaux de survie	358	LE VFR DE NUIT	373
LE SURVOL DES RÉGIONS TERRESTRES DÉSIGNÉES	360	ASPECTS RÉGLEMENTAIRES DU VFR DE NUIT	373
LE VOL À HAUTE ALTITUDE	361	L'ÉQUIPEMENT DE L'AVION	374
LE TRANSPORT DE PASSAGERS	361	LA MÉTÉOROLOGIE NOCTURNE	375
INFRACTIONS ET INCIDENTS		<i>Les stratus et les brouillards</i>	375
AÉRONAUTIQUES	362	<i>Les orages</i>	376
INFRACTIONS AUX RÈGLES		<i>La turbulence</i>	376
DE LA CIRCULATION AÉRIENNE	362	<i>La modification des conditions météorologiques</i>	
<i>Qu'entend-t-on par « infraction » ?</i>	362	<i>en route</i>	376
<i>La constatation des infractions</i>	362	<i>La visibilité et la Lune</i>	377
<i>La procédure de compte rendu d'infraction</i>	362	LE PILOTAGE DE NUIT	377
La commission régionale de discipline	362	<i>La vision de nuit</i>	377
Les sanctions	362	LA PRATIQUE DU VOL DE NUIT	377
LES INCIDENTS DE LA CIRCULATION AÉRIENNE	363	Le balisage des obstacles	377
Sécurité mise en cause par un autre aéronef :		<i>Les obstacles fixes</i>	377
procédure « AIRPROX »	363	<i>Les obstacles mobiles</i>	377
Sécurité mise en cause par une installation		Le balisage lumineux des aérodromes	377
ou un organisme de la circulation aérienne :		<i>Le balisage des pistes</i>	377
« réclamation »	363	<i>Le balisage des voies de circulation</i>	
LES SERVICES D'ALERTE	364	<i>et des aires de parkings</i>	378
LES PHASES D'URGENCE	364	<i>Les aides lumineuses à l'approche</i>	378
LES MESSAGES D'URGENCE ET DE DÉTRESSE	364	<i>La mise en œuvre de l'avion</i>	378
L'urgence	364	<i>Le départ et l'arrivée</i>	379
La détresse	364	<i>La navigation de nuit</i>	379
LA BALISE DE DÉTRESSE	365	<i>Les procédures d'urgence</i>	380
INTERCEPTION	366	CONVENTION DE CHICAGO	383
		INDEX ANALYTIQUE	387