



Manuel de Préparation d'une Navigation en VFR de jour

Tous droits réservés : ce document ne peut pas être reproduit sans autorisation écrite de l'auteur

Sommaire

1	Glossaire.....	3
2	Matériels et documents nécessaires à la préparation	8
3	Synoptique général de la préparation	9
4	Caractéristiques des aérodromes et du trajet	10
5	Espaces aériens, régions et secteurs d'information de vol, zones	11
6	Éléments invariants de la navigation	12
6.1	<i>Route et éléments de vérification, points d'appui et repères</i>	<i>12</i>
6.2	<i>Éléments pour les communications, la radionavigation et le GPS.....</i>	<i>13</i>
7	NOTAM et AIP SUP	16
8	Situation météorologique	17
9	Éléments variables de la navigation (temps de vol et caps)	18
10	Bilans carburant et chargement (masse et centrage)	20
11	Limitations opérationnelles	21
12	Documents et éléments à emporter	22
13	Plan de Vol VFR.....	22
14	Annexes	23
14.1	<i>Rappel des principes de la navigation à l'estime</i>	<i>23</i>
14.2	<i>Résolution du triangle des vitesses</i>	<i>24</i>
14.3	<i>Fiche AERODROMES-ZONES-NOTAM.....</i>	<i>29</i>
14.4	<i>Fiche Bilan CARBURANT.....</i>	<i>30</i>
14.5	<i>Fiche Bilan CHARGEMENT (masse et centrage).....</i>	<i>31</i>
14.6	<i>Liste d'emport</i>	<i>32</i>
14.7	<i>Lognav 1 feuillet (format A5)</i>	<i>33</i>
14.8	<i>Lognav 2 feuillets (format A5).....</i>	<i>33</i>
14.9	<i>Lognav (format A4)</i>	<i>33</i>
14.10	<i>Fiche Profil de Vol (format A4).....</i>	<i>33</i>

1 Glossaire

AD	Aérodrome
ADF	Automatic directional finder
AIP	Aeronautical information publication- Publication d'information aéronautique
AIP SUP	Supplément aux AIP
AMSL	Above mean sea level- Au dessus du niveau moyen de la mer (altitude lorsqu'elle est mesurée avec l'altimètre calé au QNH)
ASFC	Above the surface- Au dessus de la surface
ASD	Acceleration & stop distance- Distance requise pour l'accélération et l'arrêt si interruption du décollage à Vr
ASDA	Acceleration & stop distance available- Distance disponible pour l'accélération et l'arrêt
AFIS	Aerodrome flight information service- Service d'information de vol d'aérodrome
ATIS	Automatic terminal information service- Service automatique d'information de région terminal
ATS	Air traffic services- Services de la circulation aérienne
AVT	Avitaillement
AXE	Angle entre le Nord magnétique et le tracé d'un trajet entre deux points (Ligne de position d'un lieu par rapport à une référence)
AZBA	Activation des zones de vol à basse altitude (ZBA) du RTBA
BECMG	Becoming- Devenant
BRG	Bearing
BDP	Bureau de piste
BIA	Bureau d'information aéronautique
BRIA	Bureau régional d'information aéronautique
BKN	Broken [ciel occulté jusqu'aux $\frac{3}{4}$ (5 à 7 octas)]
CAP	Circulation aérienne publique
CIV	Centre d'information en vol
Cc	Cap compas
Cs	Consommation spécifique par minute
Cm	Angle de cap magnétique

cos	Cosinus
Ct	Coefficient de correction
CTR	Zone de contrôle
Cv	Angle de cap vrai
Δ ou δ	Variation ou correction
δ m	Déviations du compas magnétique
Dm	Déclinaison magnétique
Dia	Distance entre début descente et point d'arrivée
Dis	Distance [entre deux jalons]
DME	Distance measuring equipment- Équipement de mesure de distance
dme	Distance d'un jalon à une balise ou à un point de référence
EAC	Espace aérien contrôlé
Euroc	Europe occidentale
Fb	Facteur de base
FL	Flight level- Niveau de vol
FIR	Flight information region- Région d'information de vol
FPL	Flight Plan- Plan de vol
ft/mn	feet per minute- pieds par minute
Frqcom	Fréquence pour les radiocommunications
Frqnav	Fréquence pour la radionavigation
GEN	Général ou généralités
GPS	Global Positioning System- Système de positionnement sur le globe terrestre
GOTO	Aller vers
HCS	Heure du coucher du soleil
HEA	Heure estimée d'arrivée
HLA	Heure limite pour l'atterrissage
id	identifiant d'une balise
IGN	Institut géographique national
ISA	International standard atmosphere- Atmosphère standard
INT	Intersection
kmh	Kilomètre par heure

kt	knot- nœud
LD	Landing distance- Distance requise pour atterrir en passant à 50 ft au dessus du seuil
LDA	Landing distance available- Distance disponible pour atterrir
Lognav	Feuille ou journal de navigation
METAR	Message d'observation météorologique régulière pour l'aviation
mn	Minute
NM	Nautical mile- Mile nautique
NDB	Non directional radio beacon- Radio balise non directionnelle
NOTAM	Notice to airmen- Avis aux aviateurs
Ng	Nord géographique
Nm	Nord magnétique
Ø	Angle au vent
PAPI	Precision approach path indicator- Indicateur de trajectoire d'approche de précision
P(%)	Pente (tangente) d'un plan en % par rapport à l'horizontale
QFU	Orientation magnétique de la piste en service
QDR	Relèvement magnétique d'un point à une référence (Radial)
QDM	Cap magnétique pour aller d'un point vers un autre
Qcr	Quantité consommée en route
Qdl	Quantité [de carburant] délestée
Qce	Quantité de carburant à embarquer
Qfp	Quantité [de carburant] forfaitaire pour les procédures
Qgh	Quantité [de carburant] forfaitaire pour les gains de hauteur
Qmr	Quantité [de carburant] minimale en réserve
Qtc	Quantité totale de carburant embarquée
Radial	Relèvement magnétique d'un point à une référence
rf	référence
RTBA	Réseau d'itinéraires pour vols militaires en très basse altitude
Rv	Angle de route vraie
Sens Att	Sens d'atterrissage le plus probable
SIA	Service de l'information aéronautique

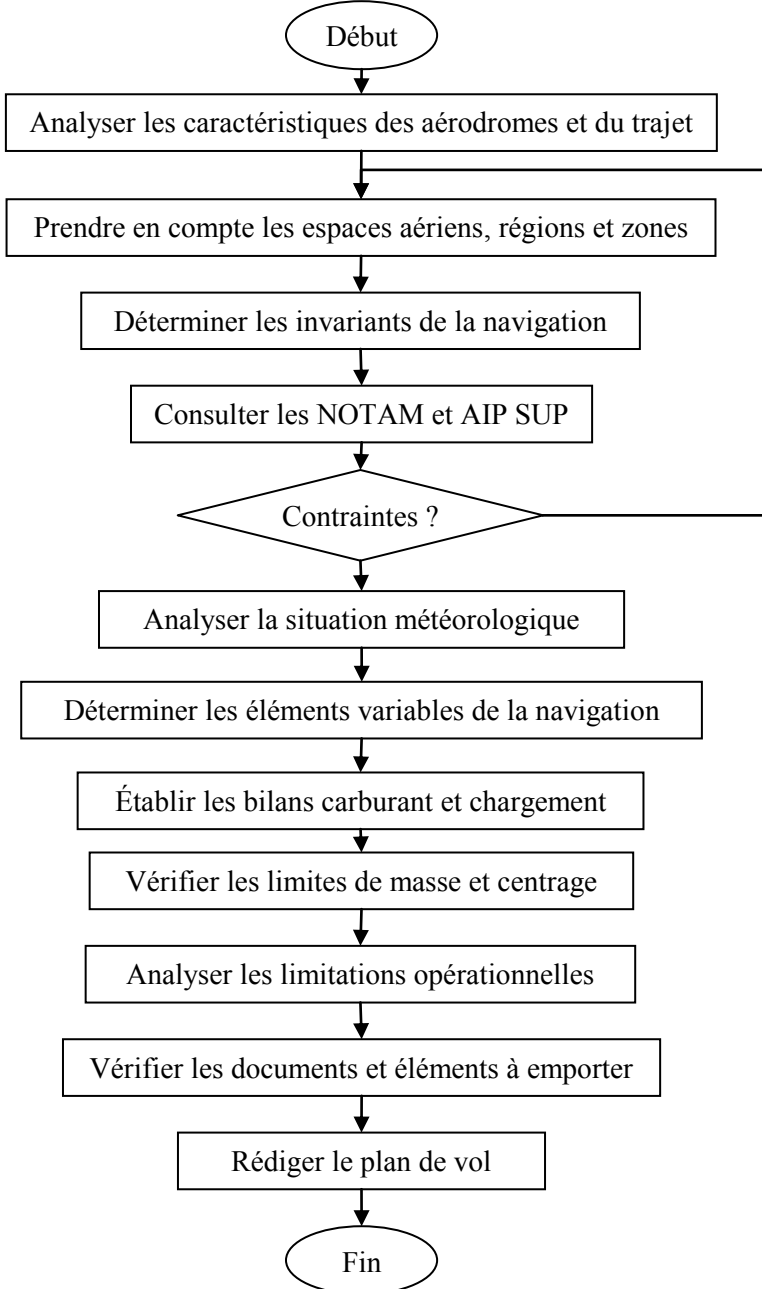
SIGMET	Message signalant les phénomènes météorologiques significatifs observés ou prévus
sin	sinus
SIV	Secteur d'information de vol
Σ	Somme
STAP	Système de transmission automatique de paramètres
TAF	Terminal aerodrome forecast- Message météorologique de prévision d'aérodrome
TA	Transit altitude- Altitude de transition
TEMPO	Temporairement
$\theta^{\circ}\text{C}$	Température de l'air en degrés centigrades
T	Temps (en minutes ou secondes)
Tad	Temps d'anticipation pour descendre
Te	Temps estimé
Tsv	Temps sans vent
Topnav	Point de départ de la navigation
TOD	Taking off distance- Distance requise pour décoller et atteindre 50 ft de hauteur
TODA	Taking off distance available- Distance disponible pour décoller
TWR	Tower- Service du contrôle de la circulation d'aérodrome
TQMR	Temps de vol avec Qté [de carburant] minimale en réserve
User	Répertoire des Waypoints créés par l'utilisateur du récepteur GPS
VAC	Visual approach chart (carte d'approche et d'atterrissage à vue)
VFR	Visual flying rules- règles du vol à vue
VHF	Very high frequency- Très haute fréquence
VMC	Visual meteorological conditions- Conditions météorologiques minimum du vol à vue
VOR	VHF omni range- Système de radionavigation en VHF et multi directionnel
Vd	Vitesse de descente sur trajectoire
Veff	Vitesse du vent effectif

Vi	Vitesse indiquée
Vno	Vitesse à ne jamais dépasser en atmosphère agitée
Vp	Vitesse propre (ou air)
Vr	Vitesse pour la rotation d'assiette au décollage
Vsol	Vitesse par rapport au sol
Vt	Vitesse du vent traversier
Vv	Vitesse du vent
Vz	Vitesse verticale
WPT	Waypoint
X	Angle de dérive
Xm	Angle de dérive maximum
Z	Altitude
ZBA	Zone de vols à basse altitude (partie du RTBA)
ZIT	Zone interdite temporaire
ZRT	Zone réglementée temporaire

2 Matériels et documents nécessaires à la préparation

- Règle de navigation
- Crayon, gomme, surligneurs
- Accès à l'internet et / ou téléphone
- Carte(s) aéronautique(s) SIA- 1 000 000^{ième} (*carte dite de Radionavigation*)
- Atlas des VAC
- Carte(s) aéronautique(s) OACI- 500 000^{ième} (*carte IGN*)
- Fascicule SIA « Complément aux cartes aéronautiques »
- Fascicule SIA « Guide VFR »
- Fiche AERODROMES- ZONES- NOTAM
- Fiche « PROFIL DE VOL »
- Feuilles de Navigation (LOGNAV)
- Imprimé de DOSSIER METEO
- Aide mémoire Météo France (signification des codes Météo)
- Fiche « BILAN CARBURANT »
- Fiche « BILAN DE CHARGEMENT (masses et centrage) »
- Manuel de vol de l'avion utilisé
- Fiche de pesée de l'avion utilisé
- Formulaire de PLAN DE VOL (le cas échéant)

3 Synoptique général de la préparation



4 Caractéristiques des aérodromes et du trajet

- ☞ tracer sommairement le trajet sur la carte au 1 000 000^{ième}.
- ☞ repérer les aérodromes (AD) situés sur le trajet et à son voisinage.
- ☞ sélectionner les AD pouvant être utilisés en cas d'urgence [*et les AD de Dégagement si un dépôt de Plan de vol (FPL) est envisagé*].
- ☞ extraire de l'atlas des cartes d'approche et d'atterrissage à vue (VAC) les feuillets des AD sélectionnés et des AD de départ et de destination puis les classer dans l'ordre de passage prévu [*ou placer un onglet sur les feuillets s'il ne sont pas détachables de l'atlas*].
- ☞ sur les VAC, analyser les informations¹ utiles au départ, à l'arrivée, pour l'approche et l'intégration à la circulation d'aérodrome.
 - identifier les principales caractéristiques de l'AD : ouverture à la CAP, à Usage Restreint, altitude, indicatif d'appel et fréquence des organismes d'information et de contrôle, distances disponibles pour le décollage, l'accélération-arrêt et l'atterrissage, déclivité de la piste, aires de circulation et de stationnement, etc.
 - situer les éléments exploités en vol : points/repères au sol, direction/distance des obstacles, AD et balises au voisinage, position et altitude ou hauteur du tour de piste, périmètres urbanisés dont le survol est à éviter, aire à signaux, piste préférentielle, QFUs, valeur de la pente du plan d'approche finale si PAPI, etc.
 - lire attentivement les consignes particulières (ex : activités largage para, voltige...si CTR conditions météo minimales du VFR Spécial, points de compte-rendu, itinéraires arrivée/départ, Radio Communications et panne de radiocommunications...) et les informations diverses (notamment horaires des services d'aérodrome ATS et d'avitaillement AVT...).
- ☞ dresser la liste des AD sélectionnés sur la Fiche AERODROMES-ZONES- NOTAM.
- ☞ actualiser systématiquement les données figurant sur les cartes (cf §4 Consultation et prise en compte des NOTAM et des SUP AIP)].
- ☞ si une zone de contrôle (CTR) est associée aux AD de départ et de destination [*et de dégagement si FPL*], reporter avec soin sur la carte au 500 000^{ième} les points d'entrée/sortie/de compte-rendu du VFR Spécial.

¹ et les surligner si nécessaire (sur photocopie VAC uniquement) ; selon l'importance de l'information utiliser différentes couleurs (maxi 3), employer des « feutres surligneur » à pigment fluorescent

5 Espaces aériens, régions et secteurs d'information de vol, zones

- ☞ sur les cartes au 500 000^{ième} et au 1 000 000^{ième} relever les données concernant les espaces aériens contrôlés (EAC) :
 - ✓ indicatif d'appel et fréquence (Frq_{Com}) des organismes de contrôle ...
 - ✓ classe et limites verticales...
- ☞ repérer les régions (FIR) et secteurs (SIV) d'information de vol où le Service d'Information de Vol est fourni ainsi que les Zones dangereuses, réglementées et interdites [D, R (y compris les ZBA du RTBA), P] définitives ou temporaires (ZRT et ZIT).
- ☞ dans le « Complément aux cartes aéronautiques » et les Suppléments aux publications d'informations aéronautiques (AIP SUP), relever les données les concernant :
 - ✓ indicatif d'appel et fréquence des organismes fournissant le SIV ;
 - ✓ nature de l'activité dans les Zones, plafond/plancher, horaires d'activation, organismes à contacter ;
 - ✓ conditions de pénétration dans les Zones R perméables.
- ☞ actualiser systématiquement les données portées sur les cartes (cf §7 NOTAM et AIP SUP)].
- ☞ déterminer des points tournants sur le trajet pour contourner le cas échéant les EAC et les Zones.
 - la pénétration des EAC et/ou de Zones R perméables en VFR peut être soumise à une autorisation préalable [Clairance demandée à l'organisme de contrôle de l'espace ou de gestion de la zone] ou se révéler impossible [par exemple, en EAC si conditions météo < VMC].
 - cependant la Clairance est le cas échéant assortie de restrictions qui généralement sont connues à l'avance [par exemple, voler à une hauteur imposée et/ou suivre un itinéraire] ou refusée par l'organisme de contrôle, notamment en EAC classe C et D [par exemple, lorsque l'organisme considère que le trafic est trop dense].
 - l'évitement des Zones par passage au dessus de leur limite verticale supérieure peut devenir impossible si par exemple les VMC ne sont pas remplies [hauteur du plafond nuageux insuffisante (BKN)].
 - il faut donc toujours prévoir un itinéraire de contournement avec ses « points tournants » pour changer de cap en cas de contournement latéral et monter ou descendre en cas de contournement vertical.
- ☞ si la navigation doit le cas échéant s'effectuer au dessus de 5000AMSL ou 2000ASFC, reporter sur la carte au 500 000^{ième} les limites verticales non renseignées (marquées d'un signe +) des EAC & Zones.

6 Éléments invariants de la navigation

6.1 Route et éléments de vérification, points d'appui et repères

- ☞ sur la carte au 500 000^{ème} choisir le point de départ de la navigation [Topnav] et le point d'arrivée à l'AD de destination.
- Le point départ de la navigation sera choisi :
 - ✓ de préférence au point de sortie VFR Spécial si CTR et au point de sortie recommandé ou imposé de certains AD contrôlés (Cf. VAC) ;
 - ✓ sinon : à proximité de l'aérodrome, hors du circuit et à une distance telle qu'en vol son observation reste possible en conditions météo minimales du vol à vue (VMC) depuis le point choisi pour sortir du circuit d'aérodrome.
 - Le point d'arrivée à l'AD destination sera choisi :
 - ✓ de préférence au point d'entrée VFR Spécial si CTR et au point d'arrivée recommandé de certains AD contrôlés (Cf. VAC) ;
 - ✓ si AD avec service de contrôle la circulation d'aérodrome (TWR) ou service d'information d'aérodrome (AFIS) : à une position correspondant à environ 3 minutes de vol pour rejoindre la branche Vent Arrière ou 5 minutes de la verticale AD ;
 - ✓ si AD non contrôlé ou hors des horaires d'ouverture des services de la circulation aérienne (ATS) : à la verticale AD.
- ☞ tracer précisément les tronçons² de la route à suivre [*et si besoin les itinéraires de contournement*], puis déterminer des segments³ de 10 à 15 minutes de vol avec leurs jalons⁴, en les nommant⁵ et en choisissant leurs éléments de vérification ainsi que des points d'appui et des repères de garde⁶.
- Le choix des tronçons de route se fait selon les contraintes de :
 - ➔ hauteur de survol des obstacles isolés et des agglomérations ;

² Portion de la route à suivre entre deux points tournants (lieux où l'angle de route change)

³ Portion d'un tronçon

⁴ Lieu (caractérisé par des éléments observables) où le pilote « prévoit de faire le point sur sa montre ou de rendre compte à un organisme du contrôle aérien ». Un jalon est aussi dénommé "point de report" ou *Waypoint [WPT]*.

⁵ en cas d'utilisation d'un Récepteur GPS, choisir pour le Waypoint un acronyme de cinq caractères alphanumériques au maximum à entrer dans le répertoire WPT-User

⁶ éléments observables situés sur le tracé d'un tronçon et/ou de part et d'autre de celui-ci, servant à « cheminer » ou à matérialiser les limites latérales où il faut maintenir la trajectoire sol. Exemples : ville, pylône, usine, intersection de routes, autoroute, voie ferrée, fleuve, confluent, vallée, crête, forêt, étendue d'eau, etc.

- contournement des Espaces Aériens Contrôlés (EAC) classe A, des Zones D, P, des Zones R (y compris les ZBA) interdites lorsqu'elles sont actives et le cas échéant des Zones R perméables, des EAC soumis à Clairance (classe C et D) et enfin des EAC classe E si les conditions Météo rencontrées en route sont inférieures aux VMC.
- En vol, le franchissement des jalons est vérifié sur la base d'éléments relevés sur la carte et leur observation au sol et, si l'avion est équipé d'un récepteur de navigation, par comparaison entre la position de l'avion fournie par le récepteur et les coordonnées de ces jalons.
- ✓ éléments relevés sur la carte :
 - sélectionner les éléments qui :
 1. « sauteront aux yeux » au premier coup d'œil en lecture de carte⁷ ;
 2. seront observables depuis la place pilote et à l'altitude de croisière ;
 3. permettront de confirmer l'observation des éléments principaux (éléments complémentaires⁸) ;
 4. en cas de contrainte de contournement, seront proches du point tournant (contournement latéral) ou du début et de la fin de la montée et/ou de la descente (contournement vertical).
- ☞ placer au début de chaque tronçon (aux points tournants), de part et d'autre du tracé et vers la destination, des lignes à 10°.
- ces lignes aideront à choisir les points d'appui et repères de garde et à évaluer la dérive effectivement subie en vol.
- ☞ mesurer l'Angle de route vraie (Rv) des tronçons et, selon la Déclinaison magnétique du lieu (Dm), calculer la Route Magnétique (Rm).
- ☞ mesurer la longueur (Dis) de chaque segment puis calculer la somme des distances (Σ Dis).
- ☞ noter sur le LOGNAV le nom des jalons [*et l'acronyme du WPT*] ainsi que les valeurs mesurées et calculées ci-dessus.
- ☞ sur la Fiche PROFIL DE VOL tracer le relief, les surfaces 3000 ft ASFC et «S», l'altitude de transition (TA) et les contours des EAC et Zones.

6.2 Éléments pour les communications, la radionavigation et le GPS

- ☞ dresser la liste des indicatifs d'appel et fréquences⁹ (Frq_{Com}) des organismes d'information et des organismes de contrôle en EAC

⁷ éviter les éléments trop petits ou qui peuvent se confondre car en trop grand nombre ; prendre en compte l'influence de la saison : l'hiver les bois/forêts se distinguent moins, la neige ou la brume « gomme » certains éléments et en fait ressortir d'autres, etc.

⁸ ex : angle entre le tracé de la route à suivre et l'orientation moyenne d'une voie ferrée, d'un fleuve, d'une vallée, d'une crête, etc.

ainsi que des organismes gérant les Zones R perméables, selon l'ordre chronologique des contacts à établir sur l'itinéraire.

- ☞ relever les coordonnées polaires¹⁰ des jalons en référence (rf) à une ou plusieurs balises radioélectriques au sol ou en référence aux aérodromes [ou les coordonnées géographiques¹¹ des jalons en cas d'utilisation de celles-ci sur le récepteur GPS].
 - les balises radioélectriques au sol (VOR, NDB ou Locator) sont choisies selon le(s) récepteur(s) de navigation disponible(s) (ADF, VOR-DME).
 - la référence aux aérodromes vise l'utilisation du Goniomètre VHF.
 - ➔ Coordonnées polaires :
 - ✓ dme : distance entre le jalon et la référence ;
 - ✓ AXE : valeur de l'angle entre le Nord magnétique (Nm) et la ligne de position du jalon [exprimée en QDR (ou Radial) ou en QDM] ;
 - ➔ id : groupe de deux ou trois lettres émises en code Morse par la balise et qu'il faudra identifier ;
 - ➔ si récepteur de navigation GPS [jalon = *Waypoint*] : rf, Radial, distance
 - ✓ rf = identifiant de la référence
 - identifiant = id si balise radioélectrique
 - identifiant = indicateur d'emplacement OACI en 4 lettres si AD
 - identifiant = nom du "*Waypoint*" du répertoire *User* ou de l'intersection "*INT*" (cf B-Rnav et carte SIA 1: 1 000 000^{ième})
 - ✓ Radial (°) et distance (dmeN) » à cette référence.
 - la connaissance des coordonnées dme et AXE permettront en vol, lors du franchissement du jalon, de vérifier la cohérence entre la position de l'avion et les mesures de distance et d'angle faites par le récepteur de navigation.
 - ➔ Coordonnées géographiques : Latitude (Lat°) et Longitude (Long°)
 - hémisphère N/S [en latitude] - méridien W/E [en longitude]
 - [degré, minute et centième de minute de la coordonnée]

⁹ rubrique « Communications » sur LOG NAV 2 feuillets ou Affichette collée sur tableau de bord lorsque le vol s'effectue en espace à fort trafic ou oblige à suivre des cheminements gérés successivement par plusieurs organismes.

¹⁰ en cas d'utilisation d'un récepteur de navigation GPS privilégier le recours à ces coordonnées plutôt qu'aux coordonnées géographiques

¹¹ Leur usage génère des erreurs plus fréquentes que celui des coordonnées polaires, du fait qu'il faut entrer des caractères alphanumériques en plus grand nombre.

- ☞ calculer l'altitude minimum (Z_{\min}) de réception correcte en VHF selon la hauteur minimum H entre émetteur et récepteur¹².
- ☞ notez les éléments [dme, AXE, id, Z_{\min}] sur le LOGNAV en y ajoutant le code Morse de l'indicatif (id) et la fréquence d'émission (Frq_{Nav}) de la balise radioélectrique.
- ☞ Si l'activation des fonctions GOTO ou RTE (Route) d'un récepteur GPS est prévue, entrer les *Waypoints* dans le répertoire *User* via les coordonnées polaires ou géographiques ;
 - L'activation de GOTO « id » permet en l'absence de VOR-DME, d'utiliser le récepteur GPS comme Équipement Mesure de Distance (DME) et de Relèvement (BRG).
 - L'activation de GOTO « WPT » ou de RTE permet de réaliser un Homing sur les *Waypoints* sélectionnés ou ceux définissant la Route .
 - L'acronyme du WPT entré dans le répertoire doit être si possible inscrit sur le LOGNAV (rubrique Point Report).

¹² Hauteur (ft) = [dme (NM) . 80] - 2000

Portée (NM) = $25 + H \text{ (ft)} \div 80$ avec H = hauteur relative minimale entre émetteur et récepteur (VOR, TWR, etc.) si absence de masque (relief) entre les deux.

7 NOTAM et AIP SUP

- ☞ repérer dans ces avis et publications les informations pouvant avoir un impact sur la préparation et l'exécution du voyage.
 - dans les avis aux aviateurs (NOTAM) consulter les rubriques « Activité Zones Basse Altitude » (AZBA) et « Bulletin de Route »
 - dans les suppléments aux publications d'informations aéronautiques (AIP SUP) consulter les informations pour chaque FIR empruntée
- ☞ noter sur la Fiche AERODROMES- ZONES- NOTAM, les périodes d'activité effective des Zones D, R (y compris les ZBA), des S/CTA-S/CTR à activité temporaire annoncée et, le cas échéant, les informations relatives aux ZIT et ZRT, aux AD, aux infrastructures et moyens de navigation.
 - Cf Atlas VAC France pages GEN 09 à 12 pour connaître les possibilités de :
 - ✓ consulter l'information aéronautique permanente et temporaire en vigueur
 - ✓ préparer votre vol
 - ✓ consulter les textes réglementaires
 - Site Internet du SIA <http://www.sia.aviation.civile.gouv.fr>
 - Borne OLIVIA
 - BIA/BDP des aérodromes ou à défaut des BRIA concernés.

8 Situation météorologique

☞ Constituer un DOSSIER METEO en recueillant les informations (VENTS et TEMPÉRATURES- TEMSI- METAR- TAF- SIGMET) auprès de l'Assistance météo aux vols VFR

Cf. Atlas VAC France pages GEN 91 à 97 pour connaître les possibilités d'utiliser les services suivants :

- AEROWEB (<http://www.meteo.fr>) rubrique "nos services spécialisés Aéronautique/Aviation légère"
- Répondeur téléphonique (0 892 681 013 ou 33 892 681 013 depuis l'étranger)
- Prévisionniste 0 899 701 215
- STAP (Système de Transmission Automatique de Paramètres)
- Borne OLIVIA
- Site Internet du SIA : <http://www.sia.aviation.civile.gouv.fr>

☞ analyser la situation et l'évolution pour la période concernée par le vol.

- en particulier repérer les températures au sol et au différents niveaux pour déterminer les conditions d'utilisation de la Réchauffe Carburateur ainsi que les données TEMPO et BECMG des TAF et le cas échéant des METAR.

☞ vérifier la possibilité de respecter les VMC et déterminer les Altitudes (Z) et Niveaux de vol (FL) appropriés à la croisière et au maintien de la sécurité du vol.

- le choix de Z et FL doit permettre le respect :
 - ✓ des règles de l'air (survol des obstacles isolés et des agglomérations, prévention des abordages et des collisions) ;
 - ✓ des hauteurs de sécurité sur le relief (survol à une hauteur > à 1/3 de la hauteur du massif) ;
 - ✓ des VMC, selon que le vol s'effectuera en dessous ou au dessus de la surface « S » : 3000 ft AMSL ou 1000 ft/sol ou dans un EAC ;
 - ✓ de la règle semi circulaire des niveaux de vol VFR, applicable si le vol est effectué au dessus de 3000 ft ASFC. Dans ce cas la référence de l'altimètre sera :
 - 1013 hPa, en dehors de tout espace aérien contrôlé (EAC) ;
 - le QNH, en dessous de l'altitude de transition TA publiée de l'EAC concerné et 1013 hPa au dessus de cette altitude.

9 Éléments variables de la navigation (temps de vol et caps)

☞ calculer le Temps sans vent (Tsv) en Minutes de vol entre les jalons de chaque segment.

- le calcul du Temps sans vent est effectué en prenant le Facteur de Base calculé avec la vitesse propre en croisière (V_{p_c}) donnée dans le Manuel de vol de l'avion utilisé.
- Facteur de base en croisière $Fb_c = 60 \div V_{p_c}$
- $T_{sv} \text{ (minutes)} = \text{Dis} \cdot Fb_c$ (**attention** : unités Dis et V_p cohérentes !)

☞ calculer la somme des Temps sans vent (ΣT_{sv}) sur tout le trajet.

☞ noter sur le LOGNAV les valeurs calculées ci-dessus ;

☞ sur la carte au 500 000^{ième} graduer le tracé en Minutes de vol ;

☞ sur la Fiche PROFIL DE VOL à partir des profils et contours, déterminer les lieux où il faut :

- changer le calage de l'altimètre ;
- appliquer la règle semi-circulaire ;
- établir les radiocommunications ;
- commencer la descente vers le point d'arrivée ;
- décider le cas échéant les contournements.
- ✓ parties du vol effectuées sous 3000 ft ASFC et sous l'Altitude de transition (TA), au dessus de 3000 ft ASFC et du Niveau de Transition;
- ✓ lieu où l'avion atteindra son altitude / niveau de croisière : ce lieu est déterminé selon les performances de l'avion (V_p en montée et V_z);
- ✓ [cf. Annexe : Détermination du Temps d'anticipation pour descendre (Tad) et de la Distance entre début descente et point d'arrivée (Dia)].
- ✓ radiocommunications avec les organismes gérant les zones R perméables et les EAC de classe « C » et « D » ;

nota : en VFR pour obtenir la clairance (autorisation de pénétrer dans l'EAC), le pilote doit transmettre par Radio un Plan de Vol à l'organisme d'information de vol ou de contrôle, au moins 5 minutes avant le franchissement des limites de l'espace (limites latérales et verticales).

- ✓ radiocommunications avec l'ATIS et l'organisme de contrôle de la circulation d'aérodrome ;
- ✓ radiocommunications avec les autres avions (message A/A) pour les AD non contrôlés ou les autres AD lorsqu'ils sont utilisés en dehors des heures d'ouverture des services de la circulation aérienne (ATS).

☞ reporter ces lieux sur la carte au 500 000^{ième} ;

- ☞ calculer la Dérive maximum (X_m) aux FL100, 050, 020 ;
- ☞ calculer le Cap Magnétique (C_m) pour chaque tronçon ;
- ☞ calculer le Temps estimé (T_e) pour parcourir chaque segment ;
- ☞ calculer la Somme des Temps estimés $\sum T_e$;
 - attention : utiliser le Vent au Niveau de vol le plus proche de celui envisagé pour la croisière [voir cartes des vents aux FL050-100 sur le domaine Euroc ou aux FL020-050-100 sur le domaine France] et non pas le vent au sol [donné sur les METAR et les TAF].
- ☞ noter sur le LOGNAV les valeurs calculées ci-dessus.

10 Bilans carburant et chargement (masse et centrage)

☞ calculer la Quantité de carburant à embarquer (**Qce**) en utilisant la Fiche BILAN CARBURANT.

Qce= somme de

- ❑ **Qer** = quantité estimée pour la route [Cons/h . Σ Temps estimés selon Vent MTO en croisière ou Cons/h . Σ Temps sans vent . 1,1]
- ❑ **Qgh** = quantité pour montée à l'Altitude /Niveau de croisière (+1 litre par 1000 pieds de gain de Hauteur)
- ❑ **Qfp** = quantité forfaitaire pour procédures Aérodrômes [5 litres pour Roulage- Chauffage Moteur ADépart + 5 litres pour Tour de piste ADest]
- ❑ **Qmr** = quantité minimum en réserve [20 minutes de vol en croisière économique (en VFR de jour) + 15 minutes de vol (après atterrissage sur l'ADest ou sur un site d'atterrissage approprié en cas d'interruption volontaire du vol) $T_{QMR} = 35'$]

☞ calculer la masse et le centrage au départ et à l'arrivée et établir un plan de chargement adapté en utilisant la Fiche BILAN CHARGEMENT.

- effectuer le décompte des charges à embarquer obligatoirement [masse du carburant + masse des documents et éléments nécessaires (notamment les équipements autres que ceux installés à demeure dans l'avion)] ;
- calculer la charge restante offerte selon la masse maxi autorisée, en tenant compte du carburant restant en réservoir(s) et de la masse de l'avion vide (valeur à relever sur la fiche de pesée de l'avion utilisé) [qui tient compte des équipements installés à demeure, du carburant non utilisable, de l'huile] ;
- calculer la masse de l'avion chargé, en ajoutant au décompte des charges à embarquer obligatoirement, la masse de l'avion vide, les masses du pilote, de la documentation, des passagers et des bagages ;
- vérifier que la masse de l'avion chargé reste inférieure à la masse maximale autorisée au décollage [et à l'atterrissage si elle est différente de celle pour le décollage] (éventuellement débarquer les charges excédentaires) ;
- calculer le Moment de chaque élément du chargement selon la longueur de son bras de levier (à relever sur la fiche de pesée) ;
- calculer la position du Centre de gravité de l'avion, pour le chargement prévu au départ et pour celui prévu à l'atterrissage sur l'AD de destination compte tenu du délestage dû à la consommation du carburant [attention : en principe les réserves réglementaires (Qmr) n'ont pas été consommées] ;
- vérifier que le centre de gravité est à l'intérieur des limites du centrage (voir fiche de pesée), évaluer les caractéristiques du centrage (avant / arrière) et son évolution entre le départ et l'arrivée à destination, répartir au mieux les charges définitivement embarquées.

11 Limitations opérationnelles

- ☞ déterminer l'heure du coucher du soleil (HCS) dans la région de destination ;
- ☞ calculer les distances requise pour décoller et atterrir (TOD/LD) ;
- ☞ évaluer les distances requises pour l'accélération et l'arrêt si interruption du décollage à V_r^{13} (ASD) ;
- ☞ noter ces éléments sur le LOGNAV ;
- ☞ comparer ces distances aux distances disponibles (TODA, ASDA, LDA) mentionnées sur les VAC ;
- ☞ choisir le type de montée initiale sur l'AD de départ ;
- ☞ déterminer le sens d'atterrissage le plus probable (Sens Att) sur l'AD de destination (pour l'intégration dans la circulation d'aérodrome).
 - la détermination des limitations prépare aux *Briefings Départ- Décollage-Arrivée*
 - les limitations sont déterminées selon :
 - ✓ les performances de l'avion chargé (voir Manuel de vol) ;
 - ✓ l'altitude et la déclivité de la piste des aérodromes utilisés [nominalement *ou en dégagement*] ;
 - ✓ le Vent en Force et Direction et la Température extérieure (valeurs sur METAR et TAF des AD - attention aux fortes températures dues à la surexposition au soleil des pistes revêtues) ;
 - ✓ l'état de la piste (en particulier : effet des pluies récentes ou de la hauteur de l'herbe pour les pistes non revêtues !) ;
 - ✓ la présence d'obstacles en bout de piste ou sous la trajectoire de montée.
- ☞ vérifier le respect de la limite de Vent de travers au décollage de l'AD de départ et à l'atterrissage sur l'AD de destination.
 - selon la limite en Vent de Travers démontré (cf. Manuel de vol) et la force et la direction du Vent au sol.

¹³ cette distance n'est pas mentionnée dans le manuel de vol des avions légers. Elle peut être évaluée par addition des distances de roulement au décollage et à l'atterrissage.

12 Documents et éléments à emporter

- ☞ identifier les équipements dont l'emport est obligatoire (gilets, survie...) selon le type d'itinéraire
- ☞ préparer et vérifier les documents de bord, documents pilote et passagers, documents de navigation et autres éléments à emporter (selon liste d'emport cf annexe).

13 Plan de Vol VFR

- ☞ >Renseigner et déposer un Plan de Vol :
 - ✓ lorsque l'itinéraire comporte une traversée maritime ou le survol de régions inhospitalières (désert, forêt dense, etc) ;
 - ✓ pour le passage d'une frontière ;
 - ✓ dans les autres cas pour bénéficier plus rapidement et si besoin du service d'alerte.

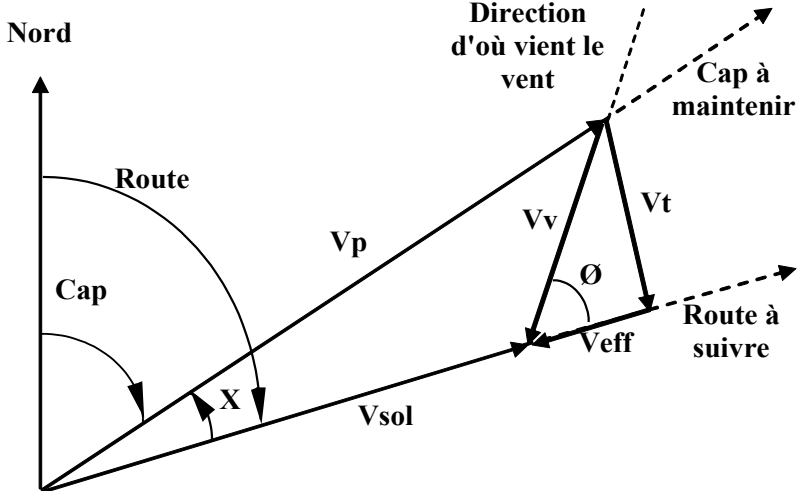
14 Annexes

14.1 Rappel des principes de la navigation à l'estime

La navigation à l'estime, également désignée « navigation au cap et à la montre », applique les principes suivants :

- Route à suivre, subdivisée en tronçons puis en segments avec leurs jalons, leurs éléments d'identification, points d'appui et repères de garde, ceux-ci étant déterminés lors de la préparation du vol ou du déroutement ;
- Cap estimé sur le tronçon, déterminé au sol en fonction de la Dérive calculée selon le vent prévu par la météo, puis réajusté en vol selon l'écart de route constaté le cas échéant au début de chaque segment ;
- Temps de vol estimé entre jalons, calculé au sol selon le vent prévu par la météo, puis réajusté en vol selon l'écart de temps constaté le cas échéant lors du franchissement des jalons ;
- En vol "Relève" sur la carte des points d'appui et repères de garde et des autres éléments d'identification des jalons ;
- En vol, observation des points, repères et autres éléments relevés ;
- Franchissement des jalons (franchissement = survol ou passage à proximité) vérifié temporellement sur la montre et visuellement au sol [et le cas échéant sur le récepteur de navigation] ;
- Heure [ou Top] de franchissement du jalon, calculée en vol selon le Temps de vol estimé ou le cas échéant réajusté selon l'écart de temps constaté lors du franchissement du jalon précédent.

14.2 Résolution du triangle des vitesses



Facteur de base

☞ diviser 60 par la Vitesse propre

$$F_b = 60 \div V_p$$

Angle au vent

☞ Angle \emptyset entre la direction d'où vient le vent et la Route à suivre.

Vent de travers

☞ multiplier la Vitesse du vent par le Sinus de l'angle au vent

$$V_t = V_v \cdot \sin \emptyset$$

Vent effectif ou vent sur la route

☞ multiplier la Vitesse du vent par le Cosinus de l'angle au vent

$$V_{eff} = V_v \cdot \cos \emptyset$$

remarque : quand il y a un changement de route de 90° le vent effectif devient le vent de travers et inversement !

Vitesse sol

☞ ajouter ou retrancher le Vent effectif à la Vitesse propre

$$V_{sol} = V_p \pm V_{eff}$$

- ajouter si le Vent effectif souffle du secteur arrière
- retrancher si le Vent effectif souffle du secteur avant

Angle de dérive

Angle (X) entre la trajectoire avion dans la masse d'air où il vole et la trajectoire réellement suivie au sol (Route).

Dérive maximum

Angle de dérive lorsque la Route à suivre est perpendiculaire à la direction du vent

☞ multiplier le Facteur de base par la Vitesse du vent

$$X_m = Fb \cdot V_v$$

- si Fb calculé avec Vp en kt prendre Vitesse vent en kt

- si Fb calculé avec Vp en kmh prendre Vitesse vent en kmh

rappel : si la Route à suivre est perpendiculaire à la direction du vent, la Vitesse sol est égale à la Vitesse propre

Dérive en route

☞ multiplier la Dérive maximum par le Sinus de l'angle au vent

$$X = X_m \cdot \sin \emptyset$$

Route vraie

Angle (Rv) entre la Route et le Nord géographique

Route magnétique

☞ Route magnétique (Rm) = Route vraie \pm Déclinaison magnétique (Dm)

$$Rm = Rv \pm Dm$$

-Nord magnétique à droite du Nord géographique : Rm = Rv + Dm

-Nord magnétique à gauche du Nord géographique : Rm = Rv - Dm

Cap magnétique

☞ Cap magnétique (Cm) = Route magnétique(Rv) \pm Dérive (X)

$$Cm = Rm \pm X$$

- ajouter (+) la dérive à la Route si le vent souffle à droite (augmenter le cap) ; la retrancher (-) s'il souffle à gauche (diminuer le cap).

Cap compas

☞ Cap compas(Cc) = Cap magnétique(Cm) \pm Déviation compas (δm)

$$Cc = Cm \pm \delta m$$

La valeur de la déviation est relevée sur la courbe ou le tableau de compensation affiché à proximité du compas

Ordre des calculs

Rv	X	Cv	Dm	Cm	δm	Cc
soustraire algébriquement de la gauche vers la droite						
Exemple :						
120°	- 5°	125°	- 2°	127°	+ 1°	126°
120 - (- 5) = 125						
125 - (-2) = 127						
127 - (+1) = 126						

Rv : route vraie

X : dérive (négative si la route est à gauche de l'axe de l'avion, positive s'il elle est à droite)

Cv : cap vrai

Dm : déclinaison magnétique (négative si Nord magnétique-Nm- à l'ouest du Nord géographique-Ng- et positive si Nm à l'est du Ng)

Cm : cap magnétique

δm : déviation du compas magnétique (selon tableau de compensation)

Cc : cap compas

Calcul des Temps

Temps de parcours sans vent

☞ multiplier la Distance (Dis) par le Facteur de base (Fb)

$$\mathbf{Tsv_{minutes} = Dis \cdot Fb}$$

-si Fb calculé avec Vp en kt, exprimer la Distance en NM

-si Fb calculé avec Vp en kmh, exprimer la Distance en km

Temps estimé (calcul approché)

1. déterminer le Coefficient de correction : $C_t = X_m \cdot \cos \emptyset$
 2. calculer la correction $\Delta T_{sec} = Tsv_{mn} \cdot C_t$ avec ΔT exprimé en secondes si Tsv exprimé en minutes
 3. convertir en minutes la correction ΔT_{sec}
 4. calculer le temps estimé $T_{e_{mn}} = Tsv_{mn} \pm \Delta T_{min}$
- ☞ si vent effectif de face, ajouter la correction ΔT_{min} au Temps sans vent
- ☞ si vent effectif arrière, retrancher la correction au Temps sans vent

Exemple : Fb = 0.6 ; Vv = 25 kt ; $\emptyset = 40^\circ$; Tsv = 10'

$X_m = 15^\circ (0.6 \times 25)$; $C_t = 12 (15 \times 0.8)$

Si vent de face $\Delta T = 10 \times 12$ soit 120'' (2') d'où Te = 12'

Si vent arrière Tsv = 10' - 2' d'où Te = 8'

Temps d'anticipation pour descendre (Tad) et de la Distance entre début descente et point d'arrivée (Dia)

1. choisir la Vitesse de descente Vd
 - Vi croisière < Vd < 1,2Vi croisière [ou Vd = Vno] sont des valeurs courantes
2. choisir la vitesse verticale Vz ou la pente P du plan de descente en calculant la Vz selon la vitesse de descente
 - $[Vz \text{ (ft/mn)} = P \text{ (\%)} \cdot Vd \text{ (kt)}]$
 - Vz = 500 ft/mn ; P = 3 % et 5 % sont des valeurs courantes
3. déterminer la hauteur à perdre ΔZ (pieds)
4. calculer le Temps d'anticipation Tad
 - $Tad \text{ (mn)} = \Delta Z \text{ (pieds)} \div Vz \text{ (ft/mn)}$

5. calculer la distance entre début descente et point d'arrivée

- $\text{Dia (NM)} = \text{Tad (mn)} \div \text{Fb}$

Exemple 1 : $\Delta Z = 5000'$ $P = 3 \%$ $Vd = 120 \text{ kt}$

$Vz = 120 \times 3$ soit $Vz = 360 \text{ ft/mn}$

$\text{Tad} = 5000 \div 360$ soit $\text{Tad} = 14 \text{ mn}$

$\text{Dia} = 14 \div 0,5$ soit $\text{Dia} = 28 \text{ NM}$

Exemple 2 : $\Delta Z = 7500'$ $Vz = 500 \text{ ft/mn}$ $Vd = 120 \text{ kt}$ [$\text{Fb} = 1/2$]

$\text{Tad} = 7500 \div 500$ soit $\text{Tad} = 15 \text{ mn}$

(diviser par 500 revient à multiplier par 0,002 !)

$\text{Dia} = 15 \div 1/2$ soit $\text{Dia} = 30 \text{ NM}$

(diviser par 1/2 revient à multiplier par 2 !)

14.3 Fiche AERODROMES-ZONES-NOTAM

AERODROMES	NOTAM
ZONES ACTIVITES BASSE ALTITUDE	NOTAM
FIR	NOTAM

14.4 Fiche Bilan CARBURANT

Somme des Temps sans vent exprimée en minutes, dixièmes et centièmes de minute (mn,dc) ΣTsv			$\Sigma Tsv . 1,1$
$\Sigma Tsv . 1,1$ peut être remplacé par ΣTe Somme des Temps estimés, exprimée en mn,dc			mn,dc
Consommation spécifique en litres/minute $Cs = C_{ltr/h} \div 60$	$Cs :$	ltr/mn	Quantité (Litres)
Quantité forfaitaire pour les procédures (Qfp)			5
AD Dép : Chauffage Moteur- Roulage- Point fixe			
AD Dest : Intégration depuis verticale + Tour de piste			5
Quantité estimée pour la route (Qer)	$\Sigma Tsv.1,1.Cs$ ou $\Sigma Te.Cs$		
Quantité pour monter à l'altitude/niveau de croisière (Qgh) : +1 litre /1000 pieds gain Hauteur)	$Qgh(ltr)=\frac{\text{Gain Hauteur}}{1000}$		
Quantité de délestage (Qdl) $Qdl = Qer + Qgh + Qfp$			
Quantité minimale en réserve (Qmr) = Qté pour 20 mn de vol en croisière économique (VFR de jour) + Qté pour 15 mn de vol à l'atterrissage sur AD Destination ou sur site d'atterrissage approprié en cas d'interruption volontaire du vol [$T_{QMR} = 35'$]		35'. Cs (litres)	
Quantité totale à embarquer $Qce = Qdl + Qmr$			litres
Masse du délestage Qdl		kg	
		Masse de la Qce	kg

14.5 Fiche Bilan CHARGEMENT (masse et centrage)

Eléments	Masse (Kg)	Bras de levier* (m)	Moment (Kg.m)
Avion vide*			*
Passagers Avant			
Passagers arrière			
Essence Rés.princip.			
Essence Rés.supplé.			
Bagages			
<u>Avion chargé</u>			
Délestage Rés.princip.	—		—
Délestage Rés.supplé.	—		—
<u>Avion délesté</u>			
Masse maxi* →	Limites bras de ← levier*		
Longueur corde référence* :	Centrage		
	Avion chargé	Avion délesté	
Limites Avant Arrière*%<Centrage<.....%	%	%	

*prendre ces éléments sur la Fiche de pesée de l'avion utilisé

14.6 Liste d'emport

Documents Avion	Documents Pilotes et passagers
Manuel de vol	Licence validée ¹⁴
Guide d'actions & Check list	Carnet de vol
Carnet de route ¹⁵	si élève, autorisation vol solo local ou voyage signée du FI et certificat Aptitude physique et mentale valide
CI Certificat d'immatriculation	Pièce d'identité, Carte licence FFA
CDN Certificat de navigabilité	Carte Pilote ACAT
Fiche de pesée	Consignes Club en cas d'incident
Certificat Limitation nuisances	Argent liquide
Licence Exploit. Radio + annexe	Chéquier
Attestation d'assurance ¹⁶	Carte bancaire, Carte téléphone
Carte Crédit Essence + n° code	Le cas échéant : téléphone mobile

Documents de Navigation	Autres éléments
VAC nécessaires	Huile en supplément
Cartes 500 000 ^{ième} + 1 000 000 ^{ième}	Microphone
Complément + Guide VFR	Casque-micro
Fiche Profil de vol renseignée	Casquette/ Lunettes solaires
Fiche AD-Zones-Notam renseignée	Eau potable
Dossier Météo renseigné	Chiffon et liquide nettoie Vitres
Fiche de navigation renseignée	Poches étanches (airsick-bags)
Bilan carburant renseigné	Equipements d'emport obligatoire
Bilan chargement renseigné	Fusibles de rechange
Plan de vol (cas échéant)	Torche
Planchette, règle, crayon, gomme	Kit amarrage y compris cales
Montre/chronomètre, calculette	Le cas échéant : double des clefs avion

¹⁴ Certificat aptitude physique et mentale + qualification classe/type ou brevet base

¹⁵ le Logbook ACAT doit avoir été vérifié et est laissé au club si vol local

¹⁶ Le cas échéant, en voyage à longue distance ou à l'étranger : vérifier que l'assurance couvre bien les risques pour la totalité des pays visités et que les documents avion et pilote sont conformes à la réglementation internationale.

14.7 Lognav 1 feuillet (format A5)

NB : le Lognav 1 feuillet ne comporte pas de rubrique « Communications » ni de champs pour noter les TOD, ASD, LD et les données ATIS de l'AD de destination.

14.8 Lognav 2 feuillets (format A5)**14.9 Lognav (format A4)****14.10 Fiche Profil de Vol (format A4)**