



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	Abréviations.....	3
2	Matériels, documents de préparation et sites web à consulter	8
3	Synoptique général de la préparation.....	9
4	Caractéristiques des aérodromes	10
5	Divisions de l'espace aérien et zones	11
6	Éléments invariants de la navigation	12
6.1	Segments de route, jalons et leur matérialisation	12
6.2	Communications, NavAids et GNSS.....	14
7	Information aéronautique temporaire.....	15
8	Situation météorologique	16
9	Éléments variables de la navigation (temps de vol et caps).....	17
10	Emport carburant et chargement (masse et centrage)	18
11	Limitations opérationnelles.....	19
12	Menaces résiduelles et contre-mesures envisagées.....	19
13	Documents et éléments à emporter	20
14	Plan de Vol VFR.....	20
15	Vérification de la préparation du vol.....	20
16	Annexes.....	21
16.1	Résolution du triangle des vitesses	21
16.2	Fiche Profil de Vol (format A4).....	24
16.3	Fiche NOTAM AERODROMES, ZONES et AUTRES.....	25
16.4	Fiche EMPORT CARBURANT	26
16.5	Fiche CHARGEMENT.....	27
16.6	Journal de navigation (log de nav).....	28

Avertissements

La fine bordure entourant certains mots ou abréviations indique qu'ils figurent dans le journal de navigation (log de nav).

Les abréviations et mots relatifs au GNSS sont en caractères de couleur **magenta** et se rapportent au navigateur **GARMIN GPS175** (Cf. [Guide de mise en œuvre des navigateurs GNSS GARMIN GNS430 et GPS175](#)).

Le concept de Jalon adressé dans ce manuel peut, selon le contexte, avoir d'autres dénominations telles que Point de report, **Waypoint** (terminologie GNSS : position marquant l'extrémité d'un segment de route), Point tournant (si changement de Rm ou d'altitude).

1 Abréviations

AD	Aérodrome
ADF	Automatic directional finder
AFIS	Aerodrome flight information service- Service d'information de vol d'aérodrome
AIP	Aeronautical information publication- Publication d'information aéronautique
AMSL	Above mean sea level- Au-dessus du niveau moyen de la mer (altitude lorsqu'elle est mesurée avec l'altimètre calé au QNH)
ARP	Aerodrome Reference Point
SFC	Above the surface- Au-dessus de la surface
ASdis	Acceleration & stop distance- Distance requise (perfo. avion) pour l'accélération et l'arrêt si interruption du décollage à Vr
ASDA	Acceleration & stop distance available- Longueur disponible pour l'accélération et l'arrêt
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 la Ligne de position d'un jalon ou de l'avion passant par une position de référence (recoupement)
AZBA	Activation des zones de vol à basse altitude (ZBA) du RTBA
BECMG	Becoming- Devenant
BRG	Bearing
BRIA	Bureau régional d'information et d'assistance au vol
BKN	Broken [ciel occulté de 5 à 7 octas)]
CAP	Circulation aérienne publique
CDI	Course deviation indicator
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 du temps
CTR	Zone de contrôle
Cv	Angle de cap vrai
Δ ou δ	Variation ou déviation
δ m	Déviation du compas magnétique
D	Dangerous

dest	destination
Dm	Déclinaison magnétique
Dia	Distance entre début de descente et point d'arrivée
Dis	Distance [entre deux jalons]
DME	Distance measuring equipment- Équipement de mesure de distance
dist	Distance d'un jalon à une position de référence
DTK	Desired Track
EAC	Espace aérien contrôlé
E_{MN}	Emport minimum de carburant
ENR	EN ROUTE
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
Fq_{AFIS}	Fréquence 25 kHz ou Canal 8.33 kHz pour les communications avec l'AFIS
Fq_{ATIS}	Fréquence 25 kHz ou Canal 8.33 kHz pour la réception de l'ATIS
Fq_{COM}	Fréquence 25 kHz ou Canal 8.33 kHz pour les communications
Fq_{NAV}	Fréquence du Navaid
Fq_{TWR A/A}	Fréquence 25 kHz ou Canal 8.33 kHz pour les communications avec TWR ou en Auto information (Air to Air)
GEN	Général ou généralités
GNSS	Géolocalisation et navigation via un système de satellites
GPS	Global Positionning System - Système de positionnement sur le globe terrestre (système américain)
HCS	Heure du coucher du soleil
H	heure
HBA	Heure bloc arrivée
HBD	Heure bloc départ
HDM	Heure démarrage du moteur
HEA	Heure estimée d'arrivée
HLA	Heure limite pour atterrir
id_{REF}	identifiant d'un Navaid ou d'un Waypoint pris comme position de référence
idx	index de l'horamètre

IGN	Institut géographique national
ILS	Instrument landing system
ISA	International standard atmosphere- Atmosphère standard
INT	Intersection
kmh	Kilomètre par heure
kt	knot- nœud
LDGdis	Landing distance- Distance requise (perfo. avion) pour atterrir en passant à 50 ft au-dessus du seuil
LDA	Landing distance available- Longueur disponible pour l'atterrissage
Log de nav	Journal de navigation
METAR	Message d'observation météorologique régulière pour l'aviation
mn	Minute
<u>Nm</u>	Nautical mile- Mile nautique
NDB	Non directional radio beacon- Radio balise non directionnelle
NOTAM	NOTice to AirMen (ou to Air Missions) - Avis aux aviateurs
Ø	Angle au vent
OBS	Omni bearing selector
P	Prohibited
PAPI	Precision approach path indicator- Indicateur de trajectoire d'approche de précision
P(%)	Pente (tangente) d'un plan en % par rapport à l'horizontale
PIB	Preflight information bulletin (bulletin d'information prévol)
QFU	Orientation magnétique de la piste en service
QFU Att	QFU le plus probable à utiliser pour l'atterrissage
QDR	Relèvement magnétique d'une position (Radial) depuis une position de référence
QDM	Cap magnétique pour aller d'une position vers une autre
R	Restricted, restreint
Radial	Relèvement magnétique d'une position (QDR) depuis une position de référence
REF	Référence (position particulière servant de référence : NDB ou VOR, ILS, ARP, VRP, INT, etc.)
<u>Rm</u>	angle de Route magnétique
RTBA	Réseau d'itinéraires pour vols militaires à très basse altitude
R _t	Réserve totale
Rv	Angle de route vraie
SIA	Service de l'information aéronautique
SIGMET	Message signalant les phénomènes météorologiques significatifs observés ou prévus

sin	sinus
SIV	Secteur d'information de vol
SOFIA	Services orientés fourniture d'informations aéronautiques
Σ	Somme
SUP AIP	Supplément aux AIP
TAF	Terminal aerodrome forecast- Message météorologique de prévision d'aérodrome
TA	Transition altitude- Altitude de transition
TEMPO	Temporairement (fluctuant)
TKOF	Heure du décollage
°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
TOdis	Taking off distance- Distance requise (perfo. avion) pour décoller et atteindre 50 ft de hauteur
TODA	Taking off distance available- Longueur disponible pour le décollage
TWR	Tower- Service du contrôle de la circulation d'aérodrome
User	Répertoire des Waypoints créés par l'utilisateur du navigateur GNSS
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
VRP	Visual reporting point
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
VLOC	VOR Localizer (d'un ILS)
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 (RTBA)
ZIT	Zone interdite temporaire
ZRT	Zone réglementée temporaire
ZSM	Zone de sensibilité majeure

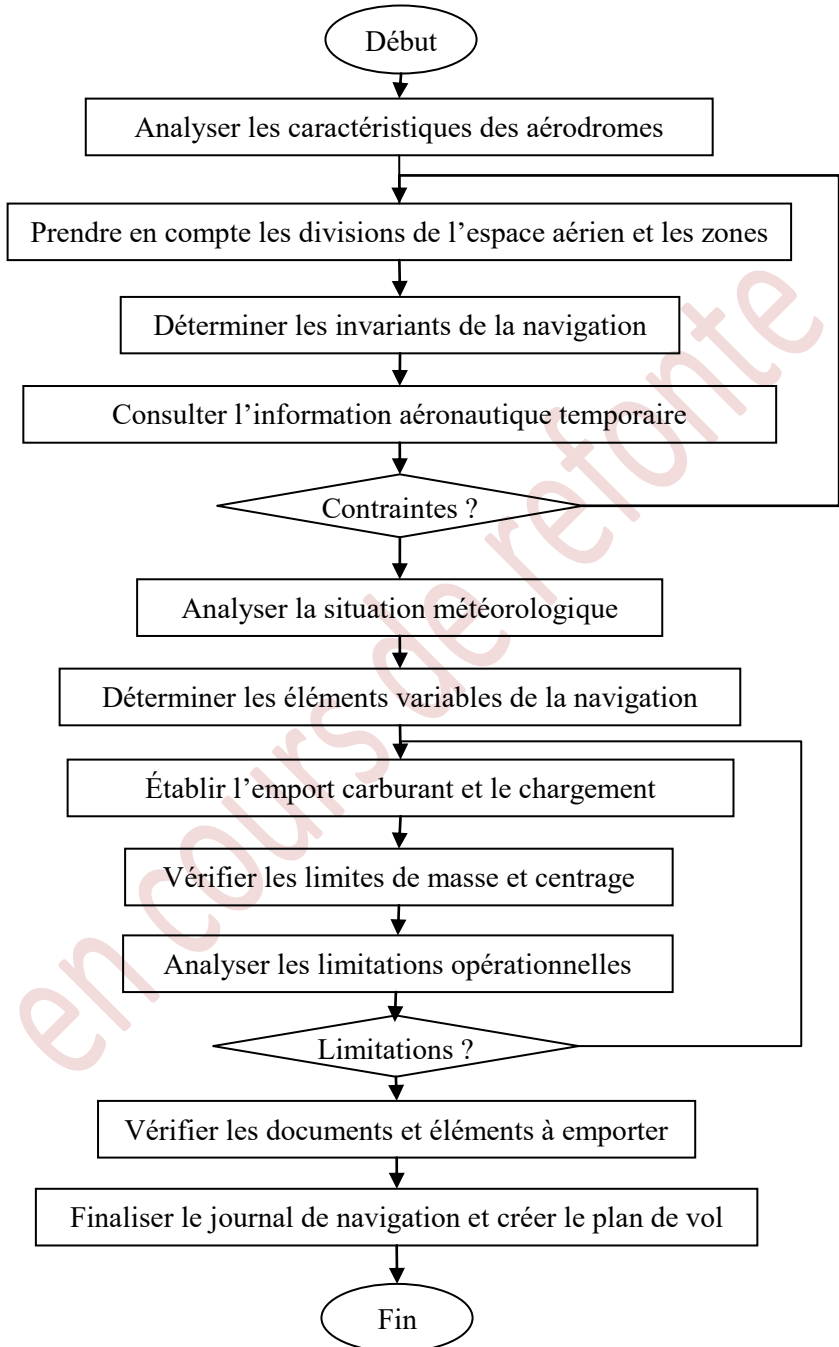
en cours de refonte

2 Matériels, documents de préparation et sites web à consulter

- Règle-rapporteur de navigation
- Crayons gras (deux ou trois couleurs : rouge, bleu, noir)
- Gomme, surligneurs
- Cartes de navigation : OACI 1/500 000 (*IGN*) ou SIA 1/250 000 et le cas échéant SIA 1/1000 000 (ces cartes SIA font partie des [PRODUITS NUMERIQUES EN LIBRE DISPOSITION](#) à LA BOUTIQUE du site web du SIA)
- Complément aux cartes aéronautiques (Fascicule SIA) ou consultation en libre accès sur le site web du SIA onglet AIP / AIP France : [eAIP en vigueur/Partie 2 EN ROUTE \(ENR\) ENR5 AVERTISSEMENTS A LA NAVIGATION](#)
- METEO FRANCE : [AEROWEB](#)
- Guide Aviation Météo France (version numérique disponible sur AEROWEB / Aller plus loin / Documentation)
- Site web SIA : [Préparation de vol](#)
- Site web FFA : fiches [ICARUS](#)
- Site web DGAC : [fiches CASH](#)
- Atlas des VAC (version numérique disponible en libre accès sur site web du SIA onglet [Préparation de vol](#) et/ou via [SOFIA-Briefing](#))
- Fiche NOTAM AERODROMES, ZONES et AUTRES
- Journal de Navigation (Log de nav) Cf. liens téléchargement § 14.6
- Fiche PROFIL DE VOL Cf. liens téléchargement § 14.7
- Fiche EMPORT CARBURANT
- Fiche CHARGEMENT (masse et centrage)
- Manuel de vol de l'avion utilisé (sur site web ACAT Documents/Opérations aériennes)
- Fiche de pesée de l'avion utilisé (sur site web ACAT Documents/Opérations aériennes)
- Document ACAT [Mémentos, guides génériques](#)
- Imprimante

Le cas échéant les étapes décrites ci-après seront réalisées avec l'aide d'une application de préparation et de suivi de navigation, par exemple SD VFR ou MACH 7.

3 Synoptique général de la préparation



4 Caractéristiques des aérodromes

- ✎ tracer sommairement la route sur la carte de navigation.
- ✎ repérer les aérodromes (AD) situés sur la route et dans son proche voisinage.
- ✎ sélectionner les AD pouvant être utilisés comme aérodrome de dégagement et en cas d'urgence (déroutement).
- ✎ extraire de l'atlas des cartes d'approche et d'atterrissage à vue des aérodromes (AIP AD 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*].
- ✎ dans l'AIP AD VAC, analyser les informations¹ utiles au départ, à l'arrivée et pour l'intégration à la circulation d'aérodrome.
 - ✓ identifier les principales caractéristiques de l'AD : ouverture à la CAP, à Usage Restreint, altitude, identifiant et fréquence des organismes d'information et de contrôle, longueurs 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 : repères au sol, direction/distance des AD, Navais (recoupements) et obstacles (avec leur altitude) au voisinage, position et altitude ou hauteur du circuit, 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 VFR (VRP), itinéraires arrivée/départ, Radio Communications et panne de radiocommunications...) et les informations diverses (notamment horaires des services de la circulation aériennes ATS et d'avitaillement AVT...).
- ✎ dresser la liste² des AD sélectionnés sur la Fiche NOTAM AERODROMES, ZONES et AUTRES.
- ✎ si une zone de contrôle (CTR) est associée aux AD de départ, de destination et de dégagement, reporter avec soin sur la carte de navigation (s'ils n'y figurent pas) les points de compte-rendu VFR (VRP³).
- ✎ rechercher si une fiche ICARUS ou une fiche CASH existe pour les AD sélectionnés et prendre en compte les informations de sécurité.

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

² Liste utilisée pour consulter l'information aéronautique temporaire

³ Suite à l'arrêt progressif de certains Navais NDB et VOR les coordonnées des VRP sont référencées à l'ARP.

5 Divisions de l'espace aérien et zones

- ☞ sur la carte de navigation surligner les données concernant les espaces aériens contrôlés (EAC) :
 - ✓ identifiant et fréquence (Fq_{Com}) des organismes de contrôle, etc.
 - ✓ classe et limites verticales, etc.
- ☞ repérer les régions (FIR) et secteurs (SIV) d'information de vol ainsi que les Zones **D**angereuses [D], les Zones **R**églémentées et **I**nterdites [R (y compris les ZBA du RTBA), P] définitives ou temporaires (ZRT et ZIT), les ZSM actives (eAIP ENR 5.6.1), les parcs nationaux et réserves naturelles (eAIP ENR 5.7).
- ☞ dans le fascicule « Complément aux cartes aéronautiques » ou l'eAIP ENR5 et les Suppléments aux publications d'informations aéronautiques (SUP AIP), relever les données les concernant :
 - ✓ identifiant et fréquence des organismes fournissant le SIV (Service d'information de vol) ;
 - ✓ nature de l'activité dans les Zones, plafond/plancher, hauteur minimale de survol, horaires d'activation, organismes à contacter ;
 - ✓ conditions à respecter pour entrer dans les Zones R perméables.
- ☞ déterminer des points « tournants⁴ » sur la route pour contourner le cas échéant les EAC et les Zones.

L'entrée dans les EAC et/ou les Zones R perméables en VFR peut être soumise à une autorisation préalable [Clairance demandée à l'organisme contrôlant l'espace ou gérant la zone] ou se révéler impossible [par exemple, si conditions météo < VMC en EAC].

Cependant la Clairance peut être assortie de contraintes qui généralement sont connues à l'avance [par exemple, voler à une hauteur imposée et/ou suivre un itinéraire] ou refusée, notamment en EAC classe C et D [par exemple, lorsque l'organisme de contrôle considère que le trafic est trop dense].

Le contournement 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)].

- ☞ si la navigation doit s'effectuer au-dessus de FL115 ou 3000ASFC (le plus élevé des deux, reporter sur la carte de navigation les limites verticales non renseignées (marquées d'un signe +) des EAC & Zones en les relevant sur la carte de navigation SIA 1/1000 000.

⁴ Position où il y a un changement d'altitude ou de direction (Rm, DTK)

6 Éléments invariants de la navigation

6.1 Segments de route, jalons et leur matérialisation

- ☞ définir le début et la fin de la navigation.

Le début de la navigation sera choisi :

- ✓ de préférence au VRP situé à l'extrémité d'un itinéraire de départ de l'AD en VFR Spécial si CTR ou celui recommandé sur certains AD contrôlés en espace G (Cf. AIP AD VAC) ;
- ✓ sinon, à proximité de l'aérodrome, hors du circuit et à une distance telle qu'en vol son observation depuis la position choisie pour sortir du circuit reste possible en conditions météo minimales du vol à vue (VMC).

La fin de la navigation sera choisie :

- ✓ de préférence au VRP situé à l'extrémité d'un itinéraire d'arrivée sur l'AD de destination en VFR Spécial si CTR ou recommandé sur certains AD contrôlés en espace G (Cf. AIP AD VAC) ;
- ✓ si AD avec service de contrôle la circulation d'aérodrome (TWR) en espace classe G ou avec 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 en dehors des horaires d'ouverture des services de la circulation aérienne (ATS) : à la verticale AD.

- ☞ avec un crayon gras, tracer précisément la route à suivre sur la carte de navigation [*et si besoin les itinéraires de contournement*], avec les segments de route, leurs jalons⁵ avec un identifiant⁶ et une longueur de segment correspondant à au moins une dizaine de minutes de vol.

Le choix des segments de route se fait selon les contraintes de :

- ✓ hauteur de survol des obstacles isolés et des agglomérations ;
- ✓ 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 ZSM, 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.

- ☞ sélectionner et entourer d'un trait de crayon les divers éléments permettant de matérialiser la route et les jalons :

- Repères situés sur et/ou de part et d'autre du segment de route ;
- Recoupement du jalon sur une ou des balises Navaid.

⁵ Position sur la route où le pilote « prévoit de faire le point » [Cf. Liste mnémotechnique TRACER]

⁶ Si Navigateur GNSS, lui choisir un identifiant de 5 caractères alphanumériques maximum en tant que **User WPT** si ce jalon n'est pas un **waypoint** présent dans la base de données Navigation

Repères :

- ✓ sélectionner des éléments cartographiques qui :
 1. « sauteront aux yeux » au premier coup d'œil en lecture de carte, par exemple, ville, pylône, usine, intersection de routes, autoroute, voie ferrée, fleuve, confluent, vallée, crête, forêt, étendue d'eau, etc.
 2. seront facilement observables⁷ depuis la place pilote et à l'altitude de croisière ;
 3. en cas de contrainte de contournement (latéral ou vertical), seront proches du point « tournant ».
- ✓ en sélectionner au moins deux et leur associer des éléments complémentaires⁸ qui permettront de confirmer leur observation.

Note : à titre d'exemple, la carte SD VFR comporte uniquement les éléments qu'il convient de sélectionner.

Recoupement : ligne de position du jalon « axée » sur une position de référence (Cf. § 6.2)

- ✓ dans la mesure du possible cette ligne doit former un angle aigu supérieur à 30° avec la direction du segment de route (angle d'**ouverture**).

- ✎ mesurer l'Angle de route vraie (Rv) des segments et, selon la Déclinaison magnétique du lieu (Dm), calculer la Route Magnétique **Rm**.
- ✎ mesurer la distance **Dis** entre chaque jalon puis calculer la somme des distances **ΣDis**.
- ✎ noter sur le Log de nav l'identifiant des jalons ainsi que les valeurs mesurées et calculées ci-dessus.
- ✎ sur la carte de navigation qui sera utilisée et en vue de faciliter la gestion du vol :
 - écrire au crayon gras et au début du segment de route la valeur de la **Rm** et au milieu de ce segment sa longueur **Dis**, à l'instar des itinéraires VFR spécial des CTR ;
 - tracer au crayon gras la ligne de recoupement du jalon (Cf. § 6.2) et écrire son orientation magnétique (Axe) en degrés.
- ✎ 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.

⁷ Éviter les éléments trop petits ou qui peuvent se confondre car en trop grand nombre ; tenir compte 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 Exemple : 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.

6.2 Communications, Nav aids et GNSS

- ☞ lorsque la route traverse divers espaces ou zones à fort trafic ou oblige à emprunter des itinéraires publiés qui sont gérés successivement par plusieurs organismes qui devront être contactés, dresser la liste⁹ de leur identifiant et de leur fréquence F_{qCOM} .
- ☞ relever les coordonnées polaires « $Axe/dist$ » des jalons centrées sur une position de référence (REF) telle qu'une balise Navaid ou en cas d'utilisation d'un navigateur GNSS un **waypoint** particulier [par exemple, un aéroport, un VRP ou une intersection (**INT**)] [Cf. B-Rnav et cartes de navigation SIA 1/250 000 ou 1/1 000 000].

- ✓ La balise Navaid (VOR, ILS, NDB) est choisie selon le(s) type(s) de navigateur(s) disponible(s) à bord (VLOC, ADF).
- ✓ Les coordonnées polaires d'un aéroport seront utiles en cas de dégagement vers celui-ci s'il a été choisi comme tel.

Coordonnées polaires d'un jalon :

- Axe (ou **Recoupement**) : valeur de l'angle entre la direction du Nord magnétique et la ligne de position du jalon [exprimée de préférence en QDR (Radial)] ;
- $dist$: distance entre le jalon et la position de référence ;
- id_{REF} : identifiant du Navaid (groupe de deux ou trois lettres, émises périodiquement en code Morse et qu'il faudra écouter)

Si navigateur GNSS : REF WPT, Radial, Distance

REF WPT = identifiant du Waypoint de référence :

si Navaid : deux ou trois lettres

si AD : **Code OACI** en quatre lettres

si Autres (VRP, INT, User WPT) : quatre ou cinq lettres

Radial (°) du jalon depuis la position de référence

Distance (DIS) du jalon à la position de référence.

Le relevé des coordonnées polaires facilite la création de **User Waypoints** pour les jalons qui ne figurent pas dans la base de données Navigation¹⁰ et en vol à vérifier la cohérence entre la position de l'avion et les données Bearing et Distance indiquées par le navigateur.

- ☞ calculer et noter l'altitude minimum de réception correcte en VHF selon la hauteur minimum H entre émetteur et récepteur¹¹.

⁹ Affichette collée sur tableau de bord. Sinon il suffit de les surligner sur la carte de navigation ou la VAC voire de les écrire sur le Log de nav (avec le risque d'un lapsus d'écriture).

¹⁰ Eviter le recours aux coordonnées géographiques **Latitude** et **Longitude** [erreurs fréquentes car il faut entrer des caractères alphanumériques en très grand nombre].

¹¹ Hauteur (ft) = [DIST (Nm) . 80] – 2000 ; Portée (Nm) = 25 + H (ft) ÷ 80 avec H = hauteur relative minimale entre émetteur et récepteur (VOR, TWR, etc.) si absence de masque (relief) entre les deux.

- ☞ notez sur le Log de nav la fréquence **Fq_{NAV}** et l' **id_{REF}** écrit en code Morse si la position de référence est celle d'une balise Navaid sinon son identifiant en clair et l' **Axe/dist** de cette position.
- ☞ créer si nécessaire les *User Waypoints*, les vérifier et les enregistrer
- ☞ créer dans le **FPL Catalog** la **Route (FPL)** ;

L'activation d'un segment de route en **DIRECT-TO « id »** du Navaid sélectionné en Use sur le navigateur VLOC permet d'utiliser le **navigateur GNSS** comme un DME et comme un ADF via la donnée Bearing ou le Bearing Pointer (Cf. [Guide de mise en œuvre des GARMIN G5 « dual »](#)).

7 Information aéronautique temporaire

Cf. Site web SIA/ [Préparation de vol](#), onglet SOFIA-Briefing

- ☞ Repérer les éléments pouvant avoir un impact sur la préparation et l'exécution du projet de vol dans :
 - ✓ les Actualités (page d'accueil de SOFIA-Briefing)
 - ✓ les **NOTAM Trajet (PIB Trajet)** et **Autres options** [Aérodromes, Zones (FIR, Cylindre), Route étroite] ;
 - ✓ **Autres** :
 - **Atlas VAC FRANCE métropole**
 - **SUP AIP** (suppléments relatifs à chaque FIR empruntée), avec dans les NOTAM les « TRIGGER » annonçant les périodes effectives d'application d'un SUP AIP ou des activités qu'il décrit
 - **Cartes AZBA** (Activités Défense), les zones qui seront actives dans la(es) période(s) où le vol sera effectué)
 - **Zone Centre** ;
 - ✓ les diverses rubriques de l'**eAIP ENR 5** et en particulier l'ENR 5.6 pour les Cartes des ZSM actives (non publiées par NOTAM ou SUP AIP) ;
- ☞ lorsqu'elles sont connues à ce stade noter les périodes d'activation effective des Zones R, des S/CTA-S/CTR, ZIT et ZRT, de voltige et de parachutisme, etc. sur la Fiche NOTAM AERODROMES, ZONES et AUTRES (en tant qu'aide-mémoire)
- ☞ imprimer ou sauvegarder dans des fichiers .pdf les éléments recueillis lors de cette consultation au titre d'une preuve de la préparation du vol que pourrait demander la BGTA
- ☞ reporter sur les cartes de navigation et les AIP AD VAC, dont la périodicité de mise à jour est plus longue, les éléments de l'information temporaire les concernant repérés ci-dessus, ainsi que les ZSM actives.

8 Situation météorologique

- ☞ recueillir sur AEROWEB les éléments du DOSSIER METEO (VENTS et TEMPÉRATURES- TEMSI- METAR- TAF- SIGMET) ainsi que tout autre élément ou produit utile à l'analyse¹²
- ☞ imprimer ou sauvegarder dans des fichiers .pdf les éléments de ce dossier au titre d'une preuve de la préparation du vol que pourrait demander la BGTA ou afin de pouvoir les réexaminer en route ou en débriefing ou comme pièces jointes d'un REX
- ☞ analyser la situation et l'évolution pour la période concernée par le vol.
 - ✓ en particulier repérer les températures au sol et aux différents niveaux pour déterminer les conditions d'utilisation de la Réchauffe Carburateur ainsi que les groupes d'évolution TEMPO et BECMG des TAF et le cas échéant des METAR ;
 - ✓ le cas échéant appeler l'Assistance météo aux vols VFR (tél. 0 899 701 215)
- ☞ vérifier la possibilité de respecter les VMC et déterminer les Altitudes (Z) et Niveaux de vol (FL) appropriés, notamment pour bénéficier de vents favorables en croisière et voler en sécurité.

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.

¹² Cf. détails dans le document [Mémentos, guides génériques](#)

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

- ☞ calculer le Temps sans vent T_{sv} en minutes nécessaire pour parcourir chaque segment de route ;

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} (minutes) = Dis . Fb_c (**attention** : unités Dis et V_p cohérentes !)

- ☞ calculer la somme des Temps sans vent ΣT_{sv} sur toute la route ;
- ☞ sur la Fiche PROFIL DE VOL à partir des profils et contours, déterminer les positions où il faut :
 - changer le calage de l'altimètre et appliquer la règle semi-circulaire ;

1013 hP au-dessus 3000 ft ASFC et de l'Altitude de transition (TA)

Cette position est celle où l'avion atteindra son altitude / niveau de croisière selon les performances de l'avion (V_p en montée et V_z)

[cf. Annexe : Détermination du Temps d'anticipation pour descendre (T_{ad}) et de la Distance entre début de descente et point d'arrivée (D_{ia})]

- décider le cas échéant les contournements
- commencer la descente vers le point d'arrivée ;
- contacter les organismes de la circulation aérienne, notamment ceux gérant les zones R perméables et les EAC de classe « C » et « D » ainsi que l'AFIS ou l'organisme de contrôle de la circulation d'aérodrome ou les autres avions (A/A) pour les AD non contrôlés sans AFIS ou pour les autres lorsqu'ils sont utilisés en dehors des heures d'ouverture des services de la circulation aérienne (ATS) ;

En VFR pour obtenir la clairance (autorisation) d'entrée dans l'EAC, le pilote doit transmettre par Radio son Plan de Vol (i.e. ses intentions) à l'organisme gérant l'espace au moins 5 minutes avant d'atteindre ses limites latérales et/ou verticales.

- ☞ reporter ces positions sur la carte de navigation ;
- ☞ calculer la Dérive maximum X_m aux FL100, 050, 020 ;
- ☞ calculer le Cap magnétique C_m pour chaque segment ;
- ☞ calculer le Temps estimé T_e [ou T_{av} : Temps avec vent] pour parcourir chaque segment ;

Point d'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 [paramètre des METAR et des TAF].

- ☞ calculer la Somme des Temps estimés ΣT_e .

10 Emport carburant et chargement (masse et centrage)

- ☞ calculer l'emport de carburant minimum (**EMN**) en utilisant la Fiche EMPORT CARBURANT.
- ☞ calculer la masse et le centrage au départ et à l'arrivée et établir un plan de chargement adapté en utilisant la Fiche 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 (D_{el}) dû à la consommation du carburant [en principe la Réserve totale R_t n'a pas été consommée] ;
 - 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 de décollage et d'atterrissage (TODis et LDGdis) ;
- ☞ évaluer la distance requise pour l'arrêt décollage¹³ (ASdis) ;
- ☞ comparer ces distances aux longueurs disponibles sur la piste (TODA, ASDA, LDA) mentionnées dans l'AIP AD VAC ;
- ☞ choisir le type de montée initiale sur l'AD de départ ;
- ☞ déterminer le sens d'atterrissage le plus probable (QFU Att) sur l'AD de destination (pour l'intégration dans la circulation d'aérodrome).

La détermination des limitations prépare aux *Briefings Départ, Sécurité au décollage- Arrivée et Sécurité à l'atterrissage*¹⁴

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 dans les trouées d'envol et d'atterrissage.

- ☞ 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.

12 Menaces résiduelles et contre-mesures envisagées

- ☞ dresser la liste des limitations ou conditions et prévisions dont l'impact sur le niveau de sécurité est jugé acceptable
- ☞ définir les contre-mesures envisagées qui seront appliquées lors du vol si elles devaient se présenter.

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.

¹⁴ Cf. détails dans le document [Mémentos, guides génériques](#)

13 Documents et éléments à emporter

- ✎ identifier les équipements dont l'emport est obligatoire (gilets, survie, oxygène...) ;
- ✎ préparer et vérifier les documents de bord, documents pilote et passagers, documents de navigation (dont le dossier de vol¹⁵) et autres éléments à emporter.

cf. Liste d'emport dans le document [Mémentos, guides génériques](#).

14 Plan de Vol VFR

- ✎ renseigner et déposer un Plan de Vol via SOFIA-Briefing onglet Dépôt FPL (cf. SIA : [Préparation de vol](#)) ;
- ✓ lorsque la route 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.

15 Vérification de la préparation du vol

- ✎ revoir chacune des étapes de la préparation (cf. C/L ci-dessous) et leurs résultats afin de détecter les omissions ou les erreurs d'interprétation ou de calcul.

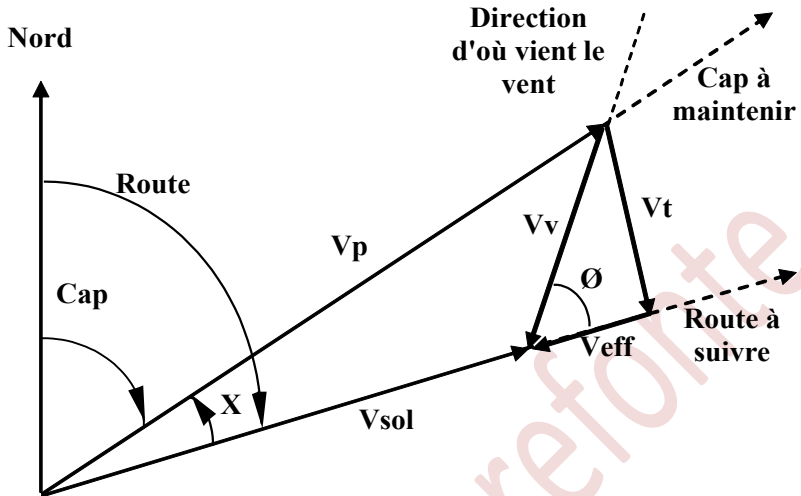
CHECK-LIST PREPARATION DU VOL	
1-Condition physique et mentale	8- Estimées
2- Information météorologique	9- Emport Carburant
3- Information aéronautique	10- Masse et centrage
4- Aérodrômes	11- Menaces résiduelles (départ, en route, arrivée, dégagement) et contre-mesures envisagées
5- Route	
6- Equipement additionnel	
7- Performances, repères sol	

16

¹⁵ Cf. Arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale, Chapitre VI

Annexes

16.1 Résolution du triangle des vitesses

**Facteur de base**

☞ diviser 60 par la Vitesse propre

$$Fb = 60 \div Vp$$

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

$$Vt = Vv \cdot \sin \emptyset$$

Vent effectif ou vent sur la route☞ multiplier la Vitesse du vent par le Cosinus de l'angle au vent

$$Veff = Vv \cdot \cos \emptyset$$

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

$$Vsol = Vp \pm Veff$$

- 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

$$X = X_m \cdot \sin \theta$$

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 à l'ouest du Nord géographique et positive si Nord magnétique à l'est du Nord géographique)

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)

$$\mathbf{T_{sv_{minutes}} = Dis \cdot Fb}$$

-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)

- déterminer le Coefficient de correction : $C_t = X_m \cdot \cos \emptyset$
 - calculer la correction $\Delta T_{sec} = T_{sv_{mn}} \cdot C_t$ avec ΔT exprimé en secondes si Tsv exprimé en minutes
 - convertir en minutes la correction ΔT_{sec}
 - calculer le temps estimé $T_{e_{mn}} = T_{sv_{mn}} \pm \Delta T_{min}$
- ☞ 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 x 25) ; $C_t = 12$ (15 x 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 Distance entre début de descente et point d'arrivée (Dia)

1. choisir la Vitesse de descente V_d
 - $V_i \text{ croisière} < V_d < 1,2 V_i \text{ croisière}$ [ou $V_d = V_{no}$] sont des valeurs courantes
2. choisir la vitesse verticale V_z ou la pente P du plan de descente en calculant la V_z selon la vitesse de descente
 - $[V_z \text{ (ft/mn)} = P \text{ (\%)} \cdot V_d \text{ (kt)}]$
 $V_z = 500 \text{ ft/mn}$; $P = 3 \text{ \%}$ et $5 \text{ \%}$ sont des valeurs courantes
3. déterminer la hauteur à perdre ΔZ (pieds)
4. calculer le Temps d'anticipation T_{ad}
 - $T_{ad} \text{ (mn)} = \Delta Z \text{ (pieds)} \div V_z \text{ (ft/mn)}$
5. calculer la distance entre début de descente et point d'arrivée
 - $Dia \text{ (Nm)} = T_{ad} \text{ (mn)} \div F_b$

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

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

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

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

Exemple 2 : $\Delta Z = 7500'$ $V_z = 500 \text{ ft/mn}$ $V_d = 120 \text{ kt}$ [$F_b = 1/2$]

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

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

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

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

16.2 Fiche Profil de Vol (format A4)

http://www.acat-toulouse.org/uploads/media_items/fiche-profil-de-vol-coupe-d-un-trajet.original.jpg

ou

http://www.acat-toulouse.org/uploads/media_items/fiche-excel-profil-de-vol-coupe-d-un-trajet.original.xls

ACTIVATION ZONES

Autres informations

16.4 Fiche EMPORT CARBURANT

EMPURT CARBURANT

REGLEMENT UE 965/2012 MODIFIE - ANNEXE VII RELATIVE A L'EXPLOITATION D'AERONEFS A
MOTORISATION NON COMPLEXE A DES FINS NON COMMERCIALES (PART NCO)

Temps estimé (T_e) jusqu'à AD destination (de verticale à verticale des jalons du trajet) selon Performance en Vitesse à PWR (RPM) prévue en croisière et Altitude densité , avec prise en compte de l'effet du Vent ($T^\circ\text{C}$ et V_{vent} relevés sur WITEM)		mn
Durée d'exécution des procédures Départ & Arrivée D_{pda} <u>Départ</u> : 10 mn (chauffe, roulage, point fixe, décol., montée verticale AD) [5 mn si moteur chaud (cas d'une escale de courte durée sur un AD)] <u>Arrivée</u> : 5 mn (verticale AD, intégration Vent arrière, circuit, atterrissage (valeur des forfaits si PWR moteur < 160 cv ; 12 et 8 mn au delà)		mn
Temps total de vol estimé	$T_{\text{tve}} = T_e + D_{\text{pda}}$	mn
Durée du vol vers l'AD de dégagement	D_{adgt}	mn
Marge opérationnelle (Plan B et aléas)	M_{ops}	30 mn
Réserve finale (NCO : VFR Jour 30 mn, VFR Nuit 45 mn)	R_{fin}	30 mn
Réserve totale	$R_t = D_{\text{adgt}} + M_{\text{ops}} + R_{\text{fin}}$	mn
Autonomie minimum au départ	$A_{\text{MNd}} = T_{\text{tve}} + R_t$	mn
Consommation horaire ($C_{\text{ltr/h}}$) selon PWR (RPM) et Altitude densité prévues en croisière (cf. AFM et WITEM – surconsommation pour monter à l'altitude de croisière compensée à la descente)		ltr/hr
Emport minimum	$E_{\text{MN}} = A_{\text{MNd}} C_{\text{ltr/h}}/60$	ltr
Carburant consommé durant le Temps total de vol estimé T_{tve} (Délestage)	$D_{\text{el}} = T_{\text{tve}} C_{\text{ltr/h}}/60$	ltr
Masse Carburant		
Emport minimum $E_{\text{MN}} \times 0.72$	kg	Délestage $D_{\text{el}} \times 0.72$ kg

16.5 Fiche CHARGEMENT

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

16.6 Journal de navigation (log de nav)

https://acat-toulouse.org/uploads/media_items/log-de-navigation-1.original.pdf

NB : ce Log de nav (1 feuillet A5) ne comporte pas de rubrique « Communications » ni de champs pour noter les paramètres de l'ATIS de l'AD de destination et les performances TDis, LDGdis.

Si besoin utiliser en complément le document http://www.acat-toulouse.org/uploads/media_items/log-vol-local.original.pdf

en cours de refonte