



Le thème du jour:

Préparation et suivi du vol VFR

Jean-Michel Rousseau
Aéroclub d'Andernos – avril 2020

Préparation et suivi du vol VFR

Objectifs de la séance

Revoir ensemble la préparation et le suivi du vol VFR

pour

- préparer l'examen théorique (avion ou ULM) sur le sujet
- améliorer nos pratiques avant et pendant le vol

Le plan de la séance

Rappel théorique cf le cours Mermoz

- La préparation de la navigation en VFR
- Le carburant requis
- Le dossier de vol
- Le plan de vol
- Le suivi et la replanification de vol

En complément, évoqués durant la séance

- Les outils: infos SIA, Aéroweb, Olivia,...
- La CL de préparation d'un vol de l'AC Andernos
- Le Log de nav de l'AC Andernos et les CL point tournant, croisière, déroutement,...
- Le quizz Mermoz « préparation et suivi de vol » pour vérifier ses connaissances

La préparation de la navigation en VFR

C'est le regroupement de tous les éléments nécessaires au vol:

- cartes aéronautiques à jour (VAC, IGN 1000 000 et 500 000) et le complément VFR,
- éléments caractéristiques de l'aéronef,
- chargement prévu,
- météorologie,
- description et modification éventuelle des installations des aérodromes,
- activité des zones militaires

Cela nécessite éventuellement le dépôt de plan de vol.

Chaque vol est ainsi différent et nécessite au minimum une réactualisation

La préparation du vol se divise en deux :

- une préparation à **long terme**
- une préparation à **court terme**.

La préparation de la navigation en VFR

La préparation à long terme

Regroupe les éléments indépendants des conditions du jour

Peut se faire plusieurs jours avant la navigation:

Pour un vol de navigation, le pilote :

- **étudie les zones traversées**, contraintes, fréquences (cartes, complément VFR)
- **arrête un trajet**, trace sa route et identifie des points de report sur la carte
- **initialise un log de navigation** pour le suivi en vol (les altitudes, caps et temps seront à réajuster en fonction de la météo ou des Notams)
- **vérifie la compatibilité de l'avion** avec la mission à réaliser ;
- **vérifie** si ses **papiers** et ceux de l'avion sont à jour ;
- **établit le devis de masse et centrage** si quantité de carburant et poids des passagers et bagages sont connus;
- **prend en compte les NOTAM** déjà connus pour les installations utilisées ou espaces traversés (à vérifier impérativement le jour même)
- **prévoit si besoin un plan de vol** (à déposer le jour du vol)

La préparation de la navigation en VFR

La préparation à court terme

La préparation à court terme se réalise le jour même, et de manière très proche du départ pour la météo

Avant son vol le pilote :

- **collecte les dernières données météo** et les prend en compte pour son vol (décision de vol, altitudes, caps, temps, carburant) sur Aéroweb;
- **prend en compte les derniers NOTAM et SUP AIP** sur le site du SIA;
- **prend en compte l'activité des zones militaires dont zones basse hauteur (AZBA)** sur le site du SIA;
- **calcule la quantité de carburant** à embarquer (vent pris en compte) ;
- **modifie ou établit le devis de masse** et centrage et les performances avion dans les conditions du jour.

Nota:

L'écart entre la route (R_m) et le cap (C_m) est la dérive

*Dérive en degrés = composante vent de travers en kts * facteur de base*

Vent de la droite, ajouter à la route, vent de la gauche, à retrancher

La préparation de la navigation en VFR

Les éléments à disposition

Des documents papiers ou des sites Internet aident le pilote dans sa préparation.

- **Le guide VFR (DGAC) et le mémento VFR de la FFA** regroupent une réglementation succincte nécessaire au pilote VFR
- **Le site du SIA** fournit cartes VAC, Notam, Sup AIP, AZBA,...
- **Le guide Météo France, disponible en ligne sur Aéroweb**, c'est une aide pour interpréter cartes Temsi ou Wintem, Metar et TAF
- **Le manuel de vol (et la documentation réduite)** indispensable au pilote, permet de déterminer les distances de décollage et d'atterrissage, les performances en croisière, les limitations de l'appareil (vent de travers...)
- A noter la MEL (minimum equipment list) en fin de doc réduite

Les éléments indispensables à la navigation doivent se trouver dans l'avion et à portée du pilote en cas de replanification de vol (déroutement).

La préparation à long terme évite une surcharge de travail le jour du vol et diminue le stress.

Le carburant requis

Aspect réglementaire

Le carburant nécessaire pour l'exécution d'un vol en aviation générale a été redéfini depuis le 26 Août 2016 par la réglementation EASA avec l'AIR-OPS et plus précisément le texte UE965/2012.

Un vol ne peut être entrepris que si carburant et lubrifiant permettent, à l'altitude de croisière normale :

- en VFR de jour, décollage et atterrissage sur le même aéroport, site restant en vue, **puis voler pendant au moins 10 mn**;
- en VFR de jour, voler en direction de l'aéroport d'atterrissage prévu, **puis voler pendant au moins 30 mn**;
- en VFR de nuit, voler en direction de l'aéroport d'atterrissage prévu, **puis voler pendant au moins 45 mn**;
- **permettre une solution alternative** (hormis vol aux abords d'un aéroport), vers un terrain de dégagement et tenant compte de la météo.
- **respecter une réserve de carburant** pour parer à toute éventualité incluant la réserve Commandant de bord.

Le carburant requis

Postes carburants pris en compte en pratique

Consommation roulage.

Sur le terrain de départ et d'arrivée et dépendant de chacun d'eux.
Souvent prise en compte sous forme d'un forfait roulage dans les calculs.

Délestage (ou consommation étape).

Comprend la consommation pour effectuer les trajectoires de décollage, de montée, de croisière, de descente, d'intégration, d'approche et d'atterrissage, sur la base de la consommation moyenne (conso descente rattrape conso montée)

Solution alternative, sauf en tour de piste

Quantité de carburant pour rejoindre un terrain de dégagement, sur le même principe que le délestage

La réserve finale.

Pour pouvoir réaliser pour 30 mn en VFR de jour et 45 mn en VFR de nuit.

Une réserve de sécurité

Pour parer à tout changement. C'est la réserve du CdB, souvent égale au carburant supplémentaire que l'on peut emporter en fonction du devis de masse.

Le carburant requis

Postes carburants pris en compte en pratique

Plusieurs facteurs influencent le délestage par modification de la consommation horaire, comme par exemple

- la masse de l'aéronef,
- l'altitude de vol considérée,
- la température de l'air...

Le vent est un facteur important.

Il va modifier de manière significative la quantité de carburant pour le délestage (de même d'ailleurs que le cap à prendre).

Le carburant requis

Exemple de calcul carburant

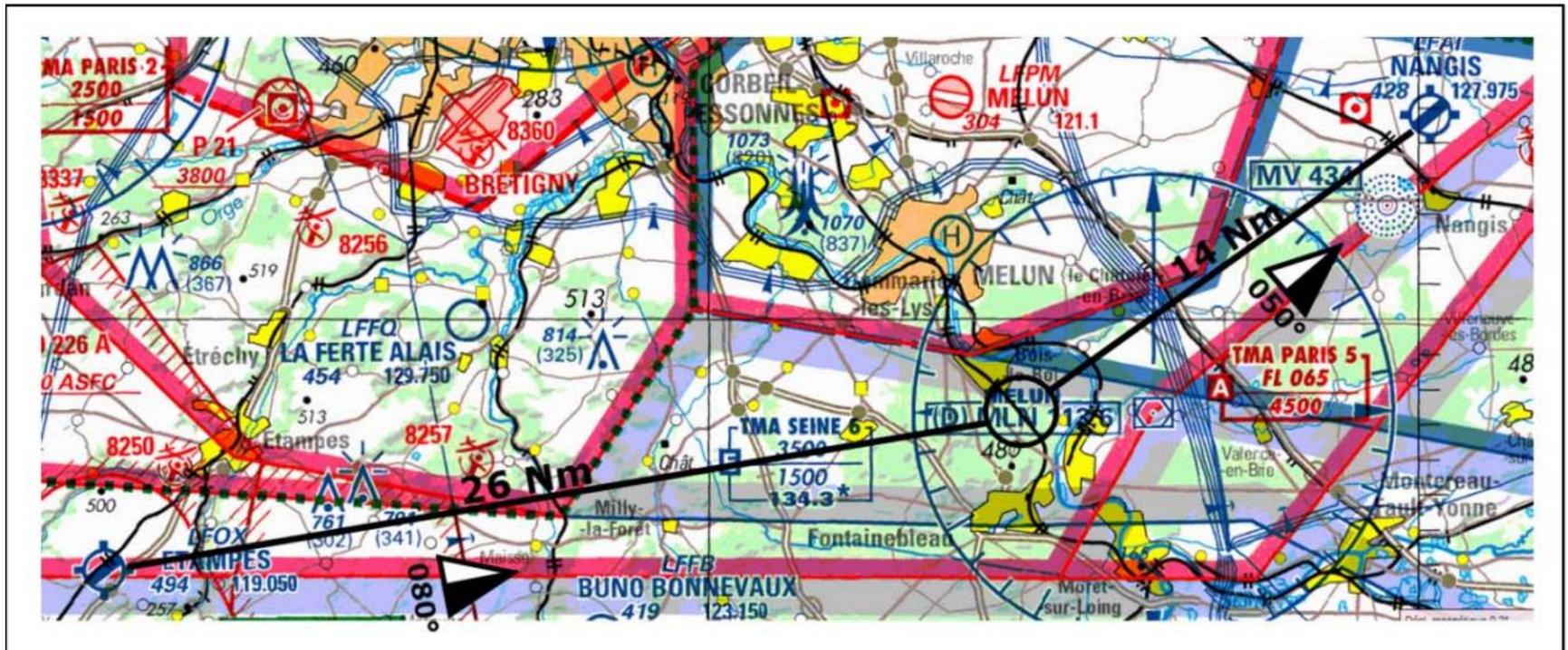
Navigation d'Etampes à Nangis.

Vitesse : 120 kt.

Vent : 080°/ 20 kt.

Consommation horaire : 36 litres/h.

Forfait roulage : 5 litres.



Exemple de calcul carburant

Délestage (avec vent) pour la première branche

Composante du vent effectif : – 20 kt (vent de face).

Vitesse sol = vitesse air + composante de vent effectif.

Vitesse sol = $120 - 20 = 100$.

Le facteur de base avec vent = $60 \text{ vitesse sol} = 60/100 = 0,6$

temps = distance \times FbAVEC VENT = $26 \times 0,6 = 16$ minutes.

Délestage (avec vent) pour la deuxième branche

Composante du vent effectif : $20 \times \cos(\text{angle au vent}) = 20 \times \cos(80 - 50) = 17$.

Composante du vent effectif : – 17 kt (vent de face).

Vitesse sol = $120 - 17 = 103$.

Le facteur de base avec vent = $60 \text{ vitesse sol} = 60/103 \approx 0,58$

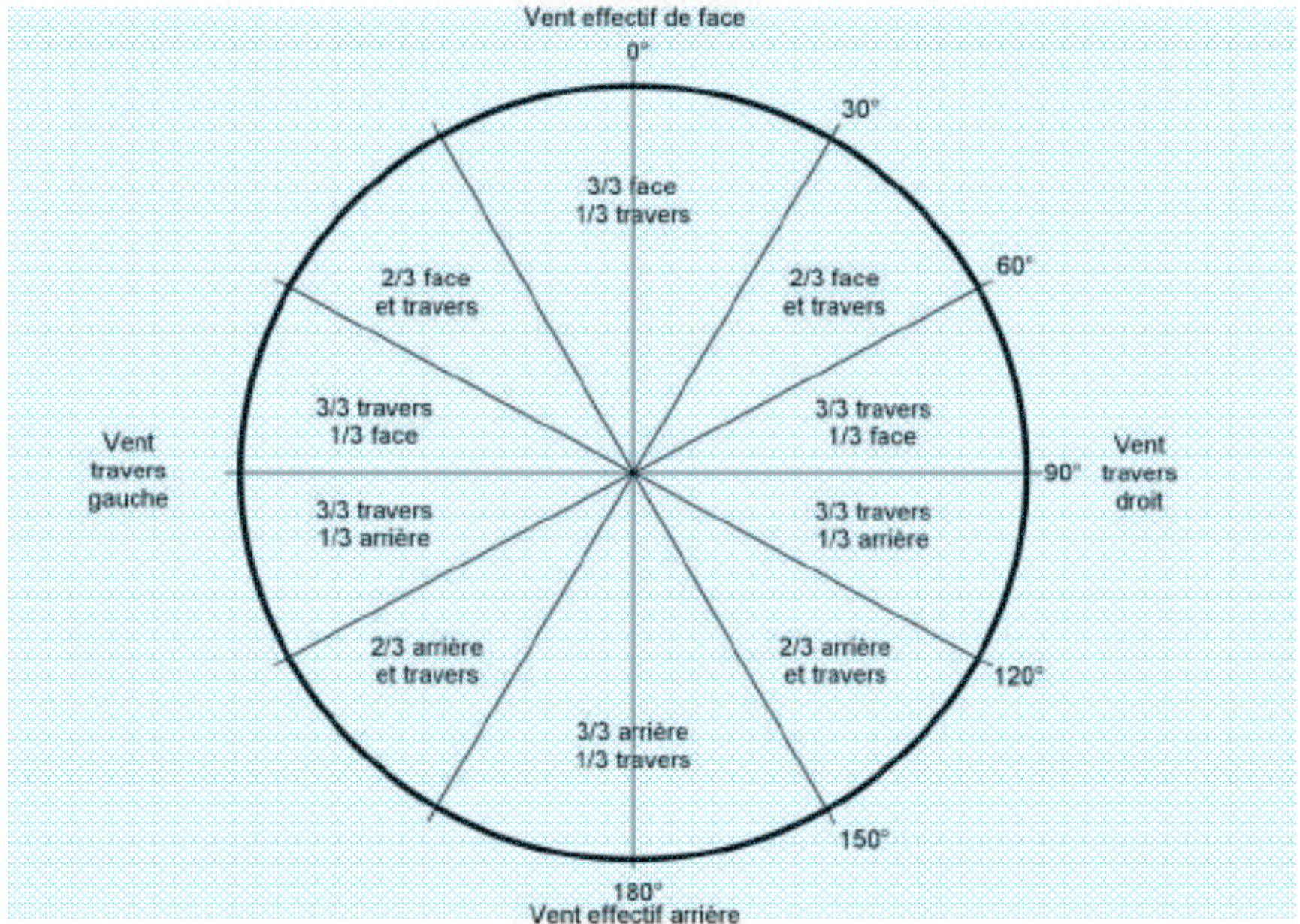
temps = distance \times FbAVEC VENT = $14 \times 0,58 = 8$ minutes.

Calcul du délestage (avec vent) pour le vol

Temps total de vol = $16 + 8 = 24$ minutes.

Consommation d'étape = $25 \times 36/60 = 15$ litres.

Méthode d'approximation pour éviter les Cos et Sin...



Exemple de calcul carburant

Calcul du carburant requis

Roulage	5 litres (forfait)
Délestage	15 litres
Solution alternative	15 litres
Réserve finale (30 minutes en VFR de jour)	18 litres
Marge de sécurité (réserve CdB)	20 litres
<u>Carburant requis</u>	<u>73 litres</u>

Remarques importantes

La réglementation donne une quantité réglementaire minimum avec peu de marge.

Il est judicieux d'embarquer le maximum de carburant possible en fonction des contraintes pour éviter la panne sèche!

Le commandant de bord doit vérifier très précisément la quantité de carburant dont il dispose:

- quantité restante sur le carnet de route,
- vérification des jauges (électriques et/ou manuelles)
- vérification visuelle.

Le dossier de vol

Avant de débuter le vol, le pilote constitue son **dossier de vol**:

- avion ;
- météorologie ;
- NOTAM ;
- route et log de navigation ;
- performances ;
- carburant ;
- masses et centrage ;
- plan de vol.

En complément des éléments déjà vus précédemment

Il vérifie que les papiers de l'avion sont présents et à jour (certificat d'immatriculation, certificat de navigabilité, licence de station aéronef, certificat de limitation de nuisance, assurance).

Il vérifie les Notams et les dernières évolutions de la météo pour confirmer ou pas son vol et corriger si besoin son log de Nav

Il dépose éventuellement son plan de vol (1h à l'avance minimum)

Le plan de vol

Déposé avant le vol auprès de l'autorité,

il fournit les éléments du vol en cas de nécessité de déclencher les secours.

En VFR, il n'est pas obligatoire, sauf dans les cas suivants :

- vol de nuit en voyage : c'est-à-dire autre qu'un vol local ;
- franchissement d'une frontière ;
- survol de régions dites « inhospitalières » ;
- survol maritime : au-delà de la distance permettant de rejoindre la côte en vol plané.

Il doit être déposé au moins 1 heure avant le début du roulage.

Tout retard de plus de 30' doit être annoncé sous peine de refus d'activation.

C'est possible:

- par Internet (sites Internet, comme le serveur Olivia) ;
- par téléphone au BRIA (Bureau régional d'information aéronautique) ;
- par fax ;
- et en vol lorsque la situation l'impose, auprès d'un organisme ATC.

Il doit être activé au départ (Contrôle, AFIS) ou par téléphone (BRIA) et clôturé à l'arrivée (Contrôle, AFIS ou par le 0810 437 837)

PRIORITÉ / Priority << = FF →		DESTINATAIRES / Addressees << =	
HEURE DE DÉPART / Filing time →		EXPÉDITEUR / Originator << =	
IDENTIFICATION PRÉCISE DES DESTINATAIRES ET/OU DE L'EXPÉDITEUR / Specific identification of addressees and/or originator			
3. TYPE DE MESSAGE / Message type << = (FPL		7. IDENTIFICATION DE L'AÉRONEF / Aircraft identification — F G F F A	
9. NOMBRE / Number —		10. ÉQUIPEMENT & POSSIBILITÉS / Equipment & capabilities 10-a S D	
TYPE D'AÉRONEF / Type of aircraft C I 1 7 2		CATÉGORIE DE TURBULENCE DE SILLAGE / Wake turbulence category / L L	
13. EMPLACEMENT DE DÉPART / Departure location L F P N		HEURE / Time 0 9 0 0 << =	
15. VITESSE CROISIÈRE / Cruising speed N 0 1 2 0		NIVEAU / Level V F R →	
ROUTE / Route R B T D C T E V X D C T D V L			
<< =			
16. AÉRODROME DE DESTINATION / Destination aerodrome L F R G		DURÉE TOTALE ESTIMÉE / Total EST 0 1 0 0	
AÉRODROME DE DÉGAGEMENT À DESTINATION / Destination alternate aerodromes L F R I H		<< =	
18. RENSEIGNEMENTS DIVERS / Other information			
) << =			
19. RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES (À NE PAS TRANSMETTRE DANS LES MESSAGES DE PLAN DE VOL DÉPOSÉ) / Supplementary information (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES)			
AUTONOMIE / Endurance HR MIN E / 0 4 0 0		PERSONNES À BORD / Persons on board → P / 0 0 3	
RADIO ET BALISE D'URGENCE / Emergency radio UHF VHF ELT / PLB → R / U V E		ÉQUIPEMENT DE SURVIE / Survival equipment POLAIRE / Polar S / P	
DESERT / Desert D		MARITIME / Maritime M	
JUNGLE / Jungle J		GILETS DE SAUVETAGE / Jackets LAMPES / LIGHTS J / L	
FLUORES / FLUORS F		UHF VHF U V	
CANOTS / Dinghies 0 /		NOMBRE / Number 	
CAPACITÉ / Capacity 		COUVERTURE / Cover C	
COULEUR / Colour 		<< =	
COULEUR ET MARQUES DE L'AÉRONEF / Aircraft colour and markings A / BLANC & BLEU			
REMARQUES / Remarks → N / Tel : +33 6 00 00 00 00 << =			
PILOTE COMMANDANT DE BORD / Pilot-in-command C / MERMOZ) << =			
DÉPOSÉ PAR / Filing by PILOTE		ESPACE RÉSERVÉ À DES FINS SUPPLÉMENTAIRES / Space reserved for additional requirements	

Si plusieurs aéronefs

Suivi du vol et replanification

Le pilote doit utiliser un log de navigation pour contrôler le bon déroulement de son vol.

Dans ce journal de navigation, le pilote entre :

- les points tournants ;
- les routes et les caps du vol ;
- Les flanquements VOR
- les distances entre chaque point tournant ;
- les altitudes ;
- les temps sans vent / avec vent ;
- le carburant.

Le suivi de la navigation est essentiel en vol, car il va permettre au pilote de vérifier à chaque instant s'il suit correctement sa route et, le cas échéant, de se ramener sur celle-ci, mais aussi de vérifier l'état de sa machine (carburant, éléments moteur,...)

Le site ACA propose un log de nav dans la page membres. Il offre en + des CL point tournant, croisière, déroutement,... très synthétiques et utiles.

Suivi du vol et replanification

CL à chaque point tournant

- **top** : le pilote note l'heure de passage au point tournant ;
- **cap** : le pilote vire au cap pour rejoindre le prochain point tournant ;
- **altitude** : le pilote rejoint l'altitude choisie pour le tronçon ;
- **l'estimée** est calculée en additionnant le TAV de la branche à suivre au top de passage au point tournant ;
- **radiocommunication** : le pilote prépare les fréquences à utiliser et établit si besoin une communication radio;
- **radionavigation** : le pilote sélectionne les fréquences, radials, coordonnées (VOR, ADF, GPS...) à utiliser

CL sur chaque branche croisière

- **moteur** : cet item permet la vérification des éléments moteur (pression d'huile, température d'huile, test réchauffage carburateur...);
- **carburant**: le pilote vérifie la quantité restante à bord afin de détecter toute fuite et valider la consommation et l'autonomie;
- **directionnel**, le pilote le recalcule régulièrement avec le compas
- **météo** : le pilote vérifie l'évolution réelle de la météo.

Le log de navigation est une aide au pilote et ne doit pas devenir une contrainte. Il doit être clair et facile à remplir, cf log de nav de l'ACA.

Replanification en vol

Durant son vol, le pilote peut être amené à se dérouter pour diverses raisons: dégradation météo, problème mécanique, passager malade...

Après avoir déterminé sa position, il applique la procédure suivante:

- **top** : noter l'heure du début du déroutement
- **cap approximatif** : en regardant la carte, estimer le cap approximatif et le prendre
- **cap réel** : tracer sur sa carte la route à suivre, puis mesurer la route exacte; corrigée du vent, elle donne le cap
- **altitude** : déterminer l'altitude à prendre selon les zones, espaces et obstacles ;
- **estimée** : calculer l'estimée du point recherché
- **radiocommunication** : préparer les fréquences utiles et transmettre lorsque nécessaire
- **radionavigation** : régler les moyens de radionavigation (VOR, GPS) ;
- **moteur** : vérifier les indicateurs moteurs.
- **essence** : vérifie le niveau de carburant et l'autonomie;
- **météo** : vérifier la météo sur le parcours, si nécessaire demander au SIV la météo à destination.

Ne pas hésiter à demander l'aide du SIV dans cette circonstance

Merci de votre attention

Bons vols à tous ... bientôt ;-)