Contenu

Tenir le cap 1
Tenir l'altitude 1
Détecter et réduire les écarts 2
Observer les éléments de matérialisation de la route à suivre 2
Représenter la route 2
Savoir "évaluer et visualiser" une route, un cap, le vent, un gisement 3
Gérer la charge de travail, les priorités et les ressources 3
Utiliser le temps chronologique 4
Gérer les menaces et les erreurs 4

Tenir le cap

Pour mémoire, le cap magnétique est l'angle entre la direction du Nord magnétique et la ligne de foi de l'avion.

A bord Il est mesuré au moyen d'un compas magnétique ou d'un magnétomètre couplé à une rose des caps.

La ligne de foi de l'avion est son axe longitudinal. Sur le compas magnétique elle est matérialisée par un petit trait vertical. Sur le directionnel elle l'est par une silhouette d'avion avec son axe de symétrie et parfois un petit triangle à son extrémité.

Le pilote peut aussi se représenter la ligne de foi en prolongeant mentalement la droite joignant le milieu de son front au repère-brise (RPB). Cette droite prolongée est assimilable à un Bearing Pointer (cf. Guide de mise en œuvre des instruments GARMIN G5 « dual »).

Une tenue efficace du cap requiert d'aligner la ligne de foi sur un repère au sol situé le plus lointain possible devant l'avion ou à l'horizon (RHZ) et dans la direction de la route à suivre.

Cela oblige le pilote à regarder dehors et lui permet ainsi de détecter la présence d'autres trafics (règle « Voir et éviter ») ou de nuages qui pourraient réduire la visibilité. Par la même occasion il peut observer les repères au sol situés dans son champ de vision.

Ne pas tenir son cap rend plus difficile l'observation des repères. En effet si l'avion n'est pas correctement orienté, la recherche d'un repère à son gisement (i.e. angle entre la ligne de foi et la direction du repère) sera vaine si l'erreur de cap est importante puisque la visée est décalée. Cela générera du stress à cause du sentiment d'être égaré voire perdu.

Tenir l'altitude

L'altitude de vol est définie selon des critères de proximité aux obstacles et du sol voire des nuages et de hauteur de survol de zones urbanisées, rassemblements de personnes ou d'animaux mais aussi de marge verticale vis à vis des planchers et/ou plafonds des espaces et zones.

Une tenue efficace de l'altitude requiert d'une part d'afficher l'assiette du Palier Croisière (via la position du RPB au-dessus, sur ou en-dessous de la ligne d'horizon naturel) avec le RPM approprié à la vitesse d'équilibre et d'autre part de régler correctement le Trim.

Ne pas tenir son altitude augmente les risques de collision avec un obstacle ou avec le sol, d'intrusion d'espace ou zone et d'infraction aux règles de l'air et de la circulation aérienne (par exemple, le non-respect d'une hauteur minimale de survol ou de l'altitude pression d'un niveau de vol, etc.).

Détecter et réduire les écarts

Le job du pilote est de détecter les écarts et de les réduire au minimum. Si en vol il s'est écarté de sa route ou de l'altitude cible, il doit toujours s'efforcer d'y revenir. S'il utilise un navigateur GNSS il doit maintenir le XTK voisin de zéro. (Cf. Guide de mise en œuvre des navigateurs GNS430 et GPS175). Si ce n'est pas le cas il devra altérer le cap de 30° pour rallier la route à suivre.

Observer les éléments de matérialisation de la route à suivre

En vol, pour connaître en permanence la position de son avion vis-à-vis de la route à suivre, le pilote observe au sol les éléments de matérialisation des segments de route et des jalons qu'il a pris soin de tracer et marquer sur la carte de navigation lors de la préparation. Pour mémoire ces repères sont situés à l'aplomb et/ou de part et d'autre du segment ou constitués de recoupements (ou flanquements) des jalons sur des balises.

Pour cela il regarde devant l'avion et tourne la tête séquentiellement de chaque côté ("balayage") afin de rechercher les repères. Il pose son doigt sur la carte à la position où se trouve l'avion et le glisse au fur et à mesure de son avancement sur le segment de route. Il est ainsi capable de déterminer par un simple coup d'œil sur sa carte sous quel angle doit être vu le repère qu'il recherche depuis la position où il se trouve et donc dans quelle direction il doit porter son regard. Afin de détecter toute erreur de route ou toute confusion avec des repères similaires à ceux préalablement sélectionnés, il regarde le compas magnétique et le directionnel et vérifie la position relative des repères qu'il voit.

A 2 ou 3 minutes de l'heure estimée du passage d'un jalon, il doit être attentif à l'évolution de la déviation à la course sur l'instrument CDI dont l'OBS aura été réglé à la valeur du recoupement/flanquement du jalon.

Représenter la route

Sur la carte de navigation, les traits représentant les segments de route doivent être relativement épais car en vol l'acuité visuelle est perturbée (faculté d'accommodation, luminosité variable/contraste, champ de vision) : tantôt il faut regarder au loin pour observer les repères devant et de part et d'autre de l'avion et qui a priori sont "grands" [accommodation au repos, pupille "fermée" (beaucoup de lumière incidente), large champ de vision] tantôt il faut regarder de près [accommodation maximale, pupille grande ouverte/dilatée (moins de lumière), champ de vision réduit, sensation de fatigue de la vue] pour lire les instruments, la carte et le journal de navigation, supports où le graphisme et les écritures sont parfois peu lisibles car "de petite taille" ou avec des lignes et des lettres souvent trop/très fines ou d'une couleur inadaptée.

Sur le tracé au crayon gras du segment de route sur la carte de navigation, il convient de marquer les valeurs de la route magnétique (Rm) avec une flèche [de préférence au début du segment] et de la distance (Dist) ou du Temps sans vent (Tsv) [de préférence au milieu du segment] : ainsi l'accès à ces caractéristiques du segment est immédiat.

Ce type de représentation est a priori plus intuitif ou lisible que sur le journal de navigation. Les recoupements peuvent également être tracés et marqués avec les données Radiale/distance, sauf à risquer de masquer des éléments essentiels de la cartographie (une carte surchargée devient inexploitable !).

Savoir "évaluer et visualiser" une route, un cap, le vent, un gisement

Evaluer d'un simple coup d'œil la valeur en degrés d'une direction par rapport à une référence est un réel atout : cap/route à suivre ou à prendre (référence au Nord), direction d'où vient le vent synoptique ou observé ou communiqué par l'ATS et angle au vent, gisement d'un repère (référence à l'axe longitudinal de l'avion ou à la route).

Il est primordial de savoir "se représenter mentalement" les directions sur une Rose des Caps en référence aux "points cardinaux" [Nord (360°, N), Est (090°, E), Sud (180°, S), Ouest (270°, W)] ou à l'axe d'alignement d'une piste pour les directions des branches du circuit d'aérodrome.

Pour cela le pilote peut s'appuyer sur ce qu'il a en face de lui sur la planche de bord, à savoir la Rose du Directionnel et la silhouette de l'avion (cf. Supports du cours Calcul mental : triangle des vitesses et du cours Radionavigation pratique).

Une référence "relative" d'une direction tracée sur la carte de navigation peut souvent être matérialisée au sol par un « alignement » naturel ou artificiel : par exemple, le lit d'un cours d'eau (souvent bordé d'arbres – « forêt galerie »), une vallée, une crête, une infrastructure ferroviaire ou routière (route à 4 voies, autoroute), une bande de piste, etc.

Gérer la charge de travail, les priorités et les ressources

La charge de travail augmentera inutilement si les repères à observer sont trop nombreux et les jalons trop rapprochés. Si nécessaire un point d'avancement intermédiaire peut toujours être fait entre deux jalons, par exemple à l'occasion du passage par la verticale ou le travers d'un repère préalablement observé et confirmé (pour mémoire sur une carte au 1:500 000 la largeur de 2 doigts = 10 Nm et 5 min à 120 kt).

TRACER : c'est le moyen mnémotechnique pour séquencer les tâches à faire au passage d'un jalon en les listant par ordre de priorité.

Mémentos-guides génériques ACAT (13/06/2024)..... Page : 20/29

TRACER (« point tournant »)

Top chrono .....déclenché, heures survol jalons notées
Route & Restrictions .....matérialisées
Altitude et hauteur/distances de **sécurité**..... respectées
Compas,Cap .... directionnel recalé, cap vérifié, pt horizon
Configuration, Circuits, Carburant (niveau), CO..... vérifiés
Estimées ..... corrigées, HLA[16] vérifiée
Radiocom. .....messages transmis, veille effectuée
Radionav. .....éléments affichés, indications vérifiées

Idéalement le journal de navigation ne devrait servir que de support pour noter les valeurs des Caps et des Temps estimés calculés lors de la préparation et en vol pour noter les heures de passage réelle et estimée des jalons, les autres éléments « invariables » étant surlignés, tracés et marqués sur la carte de navigation et la carte d'approche sur l'aérodrome (VAC).

Le journal de navigation sera placé sur une planchette équipée d'un stylo « imperdable » et sanglée autour de la cuisse ou alors rangée à côté et sortie quand il est nécessaire d'y écrire.

La carte sera dépliée soigneusement et posée sur l'autre cuisse ou la planchette et surtout orientée dans le "sens de la marche" afin de rechercher les repères du bon côté de la route suivie.

Représenter la route et ses éléments caractéristiques à la fois sur la carte de navigation et sur le journal de navigation est une redondance utile notamment si l'un des deux supports venait à manquer (par exemple, aspiré au dehors, tombé sur le plancher, déchiré, etc.)

Il convient de s'efforcer à "mémoriser" la Route magnétique (Rm) et le Temps sans vent (Tsv) qui caractérisent le segment "actif" pour éviter de devoir les relire sans cesse sur le journal de navigation (intérêt du tracé et du marquage sur la carte de navigation et de l'usage d'une montre à lunette tournante en décompte, cf. ci-dessous).

Utiliser le temps chronologique

Le pilote confirme [ou non] sa position avec le temps chronologique et doit noter les heures estimée et réelle de passage d'un jalon.

L'usage d'une montre équipée d'une lunette tournante en décompte présente quelques avantages, notamment celui de ne pas avoir d'addition à faire mentalement pour calculer l'heure estimée du passage de ce jalon et de pouvoir connaître à chaque instant les minutes restantes.

La lunette tournante en décompte comporte des graduations toutes les minutes depuis la minute Soixante jusqu'à la minute Zéro, avec une grosse graduation ou un chiffre à chaque dizaine et un index, solidaire de la lunette, en forme de triangle sur la graduation de la minute Zéro.

L'index est réglé à l'instant précis du passage du jalon en prenant comme référence l'extrémité de la grande aiguille et en positionnant devant celle-ci la graduation qui correspond à la valeur en minutes du Temps estimé (Te) - le cas échéant corrigé- jusqu'au jalon suivant.

A l'instant même de ce passage, le décalage entre la position de l'aiguille et l'index indiquera directement s'il a été effectué en avance ou en retard et de combien et ainsi de suite pour chaque segment, le décalage constaté étant de facto « conservé par l'aiguille ».

Gérer les menaces et les erreurs

(Cf. INFO SECURITE DGAC N° 2020/01 TEM THREAT AND ERROR MANAGEMENT)

En route « surveiller le ciel, la position, la trajectoire et l'état de l'aéronef et de ses occupants » et selon la situation observée imaginer ses évolutions possibles et évaluer leur impact sur la sécurité du vol.

Parmi ces évolutions, on peut citer l'occurrence de menaces non identifiées, incertaines ou ignorées lors de la préparation du vol qui peut rendre la situation indésirable voire dangereuse.

Ces occurrences résultent généralement :

- des aléas de la prévision météorologique (limite de représentativité des modèles, avance ou retard dans l'observation des changements, écart de localisation de la nébulosité, de la visibilité et d'éléments du temps significatif, etc.) ;
- de la direction et de la vitesse du déplacement des dépressions et des fronts vers la région où le vol est réalisé ;
- d'une inclusion de groupes d'évolution et de probabilités FM, TEMPO, BECMG, PROB dans les paramètres des OPMETs ou des SIGMETs (Cf. Guide Aviation sur AEROWEB).
- d'une interprétation partielle de l'information météorologique ou de l'information aéronautique notamment les AIP, les SupAIP et les NOTAM ;
- de "biais d'habitude, de confirmation ou de sélection de données" (par exemple, non réexamen à l'escale des éléments analysés au départ d'un voyage, non prise en compte [consciente ou non] d'éléments qui ne correspondent pas aux préférences ou prise en compte uniquement de ceux qui confortent les choix ou les décisions alors qu'ils pourraient remettre en cause la faisabilité du vol ou sa poursuite ;
- d'une information aéronautique temporaire publiée de façon incomplète ou décalée dans le temps ou encore sur un media peu consulté (par exemple, des engins de chantier encore dans les servitudes de piste d'un aérodrome non contrôlé sans AFIS, l'activation inopinée d'une zone du RTBA, les zones de sensibilité majeure) ;
- d'une information de vol actualisée (par exemple, une information de trafic, une annonce de l'activité effective dans les zones sportives et récréatives ou les zones de manœuvres et d'entraînement militaires situées sur le trajet) ;
- d'instructions ou clairances de l'ATC changeant le déroulement planifié du vol ;
- d'erreurs non corrigées ou de paramètres précurseurs de pannes.

Briefing Sécurité En Route

✈ Surveiller l'environnement, l'aéronef, la condition physique et mentale (du pilote) et le résultat des actions entreprises ;

✈ Détecter les menaces, les erreurs et les situations indésirables risquant de provoquer un incident grave ou un accident ;

✈ Selon l'urgence et la nature du danger, engager les actions de correction et de récupération ainsi que les contre-mesures d'esquive et d'atténuation.

Prendre en considération :

- ✓ les conditions météorologiques observées en vol et prévues ;
- ✓ le trafic, le risque aviaire, la proximité de la trajectoire avec la surface terrestre, les obstacles, les espaces soumis à clairance préalable ou à forte densité de trafic et les zones R, P, D ;
- ✓ l'impact de l'info. de vol, des instructions & clairances ATC ;
- ✓ les paramètres et états de fonctionnement de l'aéronef, les réserves de carburant et l'heure de coucher du soleil ;
- ✓ la charge de travail et les effets corporels et cognitifs du stress, de la fatigue et de l'altitude ;
- ✓ la présence et le comportement des passagers.

(Cf. doc MEMENTOS, GUIDES GENERIQUES)