



Niveau 2 – First Lieutenant

Navigation en IMC (Instrument Meteorological Conditions)

Route : Ligne imaginaire reliant les différents steerpoints de votre plan de vol.

Cap : La direction de votre avion en vol.

Azimut : L'axe d'un point de référence par rapport à votre avion, le nord étant la référence.

A. Principe de l'ADI et du HSI

L'ADI, L'Attitude Direction Instrument, votre « horizon artificiel », est votre point de repère principal. C'est l'instrument sur lequel vous porterez votre regard en priorité lors d'un vol en IMC. Le principe du cross-check (vérification des paramètres de vol en se fiant uniquement aux instruments) se base sur un aller-retour entre votre ADI et les autres instruments (altimètre, variomètre, tachymètre, HSI).

Sur cet instrument, l'inclinaison de votre avion est représentée par un symbole en W. Son assiette par rapport à l'horizon se visualise sur une sphère, d'une moitié noire (pour le sol) et une moitié claire (le ciel).

Sur le A-10, l'ADI possède en plus un repère axial et un repère vertical, contrôlés par l'ordinateur de bord, utilisé pour la navigation tridimensionnelle (ILS, TISL, etc.).

Le HSI, pour Horizontal Situation Indicator, est votre « compas » principal. Il est connecté à l'ordinateur de bord qui peut recalibrer ses indicateurs autour du compas en fonction de la source choisie sur le panneau des modes de navigation (NMSP). Votre avion est symbolisé par la figure + au centre, et le compas tournera autour de cette figure toujours orientée vers le haut, c'est-à-dire la direction de votre avion.

Sur le A-10, le HSI est doté de plusieurs indicateurs supplémentaires :

- La route, symbolisée par le trait blanc de part et d'autre du centre du compas ;
- L'azimut 1, flèche épaisse de part et d'autre de l'extérieur du compas, représentant la direction de la référence choisie (TACAN, TISL) ;
- L'azimut 2, flèche fine de part et d'autre de l'extérieur du compas, représentant la direction du Steerpoint sélectionné ;
- L'azimut de référence, l'encoche à l'extérieur du compas ;
- Le cap de référence, le poignard au centre du compas.

B. Utilisation du TACAN avec le HSI

Le TACAN est une balise omnidirectionnelle couplée à un équipement de mesure de distance. Cela permet d'obtenir l'azimut et la distance de cette balise par rapport à l'avion réglé pour la capter. Votre HSI sera donc capable de vous représenter une droite passant par cette balise. Comment se passe un repérage concrètement ? Imaginez voler aux instruments, vous savez que vous vous situez à l'intérieur des 50Nq d'un aéroport équipé d'une balise TACAN. Vous cherchez à vous aligner sur la piste 06. Vous réglez votre récepteur TACAN sur le canal approprié, le mode de navigation sur TCN, puis le tambour de l'azimut du HSI au 060 ; ainsi, il ne vous restera plus qu'à vous diriger vers la route indiquée sur le HSI jusqu'à ce qu'elle se rapproche du centre du compas, puis prendre votre cap final au 060. La distance jusqu'à la balise vous sera indiquée sur le tambour de distance du HSI.

Atterrissage en VMC et IMC

A. Circuit d'approche « radar » en VMC

Une approche contrôlée classique comporte 3 étapes :

(indications pour un poids de 30k lbs, ajouter 20 kts par 10k supplémentaires)

- L'étape vent arrière, qui correspond au vol parallèle à la piste, dans le sens opposé à celui du posé.
 - o 200-250 kts, 1500 ft, volets au besoin.
- L'étape de base, perpendiculaire à l'axe de la piste.
 - o 135/145 kts, avec/sans volets.
- L'étape finale, face à la piste avant le posé.
 - o 120/130 kts, avec/sans volets, train sorti, AF 40%, prise de la pente et des repères (descente env. 500 fpm).

Les virages se font nose-down à environ -3° , avec un facteur de charge faible (1.8-2G).

B. Approche avec Arc DME (fig.1)

Le principe est d'effectuer un arc de cercle à distance constante par rapport à l'équipement DME de la piste, jusqu'à intercepter l'axe de base, immédiatement suivi de la finale.

Pour cela, il vous suffit de vous placer à la distance voulue de la balise (ex : 5 Nq) pour ensuite maintenir son azimut dans vos 3h/9h, en ajustant votre virage pour que la distance reste constante. Observez l'axe de la piste sur votre HSI pour sortir de l'arc et vous placez en finale.

C. Approche avec TACAN et Slope

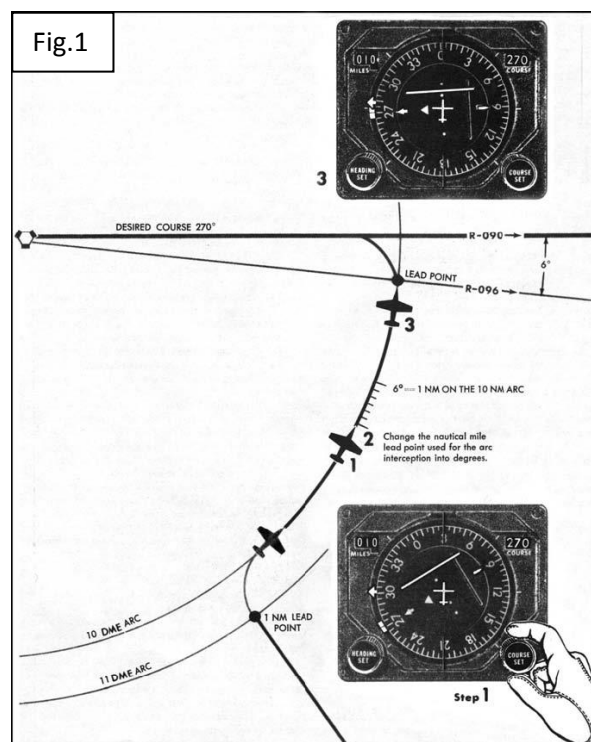
En l'absence d'ILS, vous pouvez utiliser la balise TACAN de la piste pour le guidage axial, et insérez une pente (« slope ») à l'aide du CDU pour vous assister lors de la descente. Attention à toujours vérifier la position de la balise par rapport à la piste.

D. Approche avec ILS

En recevant les faisceaux ILS, il vous suffit de suivre les repères axial et vertical de l'ADI pour vous aligner correctement face à la piste et sur la pente.

E. Finale

L'approche finale se fera toujours en VMC dès l'obtention du visuel du seuil de piste. Dès la perception de la piste, effectuez un cross-check de vos instruments pour vous assurer de la corrélation entre votre vue et la situation de votre avion.





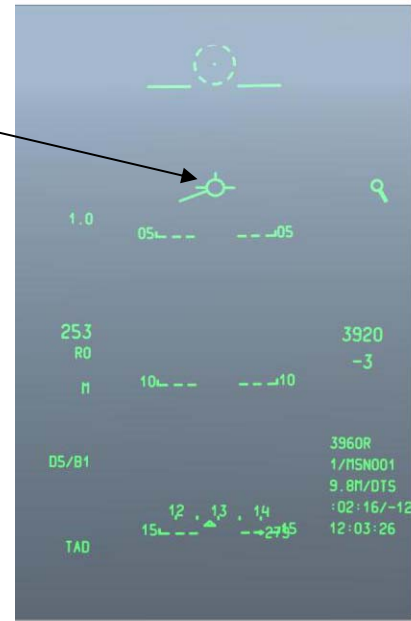
Utilisation du FPM pour l'approche :

Le FPM (Flight Path Marker), ou TVV (Total Velocity Vector), est le symbole représentant le vecteur vitesse de votre avion. Il n'est donc pas nécessairement, voire rarement, équivalent à la ligne de foi de l'avion. Il vous indique la direction réelle de votre appareil.

Cet indice, s'il est disponible, simplifie énormément le respect de la pente d'approche. Placez ce marqueur en début de piste tout en conservant une assiette positive (env.12°), jusqu'à l'arrondi final ou vous le laisserez remonter le long de la piste en augmentant doucement l'assiette.

Lors de votre approche finale, pensez que les corrections se font à l'inverse de ce que vous pratiquez en vol normal : La manette des gaz vous sert à prendre ou perdre de l'altitude, le tangage vous sert à prendre ou perdre de la vitesse. Les deux corrections sont évidemment liées, et vous devrez rester attentif aux effets d'une correction sur l'autre.

Une fois posé, ouvrez les aérofreins, pour ralentir l'appareil dans un premier temps si la longueur de piste restante le permet. Une fois la vitesse inférieure à 80 kts, utilisez les freins de roues. Après un freinage suffisant, enclenchez la roulette de nez, et placez vous sur le coté de la piste, du côté où vous quitterez la piste pour le taxiway.



Maintien de formation VMC

Le maintien de la formation est capital pour la situation tactique de votre élément. Veillez à vous entraîner suffisamment au vol en formation, afin d'être capable de maintenir votre position en vol, tout en effectuant d'autres tâches dans le cockpit.

L'évitement et la surveillance anticollision sont TOUJOURS la responsabilité de l'ailier.

A. Positionnement

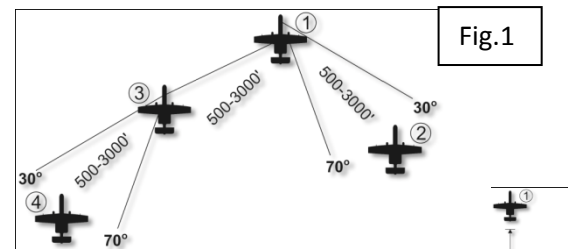
Lors d'une formation angulaire (finger, echelon), gardez votre leader ou votre ailier précédent dans la boîte noire du schéma. Il doit toujours rester en arrière de l'armature métallique du cockpit.



B. Formations classiques

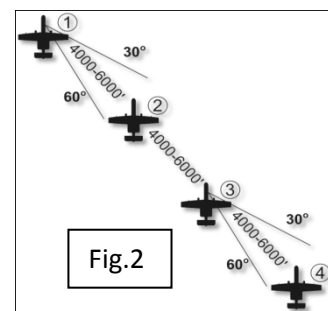
Finger (gauche sur fig. 1)

Formation de transit en zone de combat, assurant la couverture mutuelle des 6 heures.



Echelon (droit sur fig. 2)

Formation de transit sûr, ou sous mauvaises conditions météo.



Trail (fig. 3)

Formation de manœuvre, ou mauvaise visibilité (avec déconflction d'altitude)





Eléments de procédure Radio

Formation

- « Rejoin » : directive pour rejoindre la formation, après une séparation.
- « 2, Visual sur Lead » : Annonce d'un ailier qui obtient le leader en visuel.
- « 2, Saddled » ['sadeuld'] : Annonce de l'ailier lorsqu'il a rejoint sa place dans la formation.
- « 3, Blind » ['Bla ind'] : Annonce d'un ailier qui a perdu le visuel sur le leader.
- « Hog, Push 3, check gauche/droite » : Directives du leader pour le vol « Hog » de passer au steerpoint 3, par virage gauche/droite.
- « Hog, Go Echelon gauche » : Directive pour passer le vol en formation echelon.

Radio

- « Go Uniform 2 » : Directives pour passer sur le canal briefé n°2 sur UHF. A collationner avant de changer de fréquence.
 - « 2 »
 - « 3 »
 - « 4 »
- « Kick Uniform 2 » : Directive identique à « Go », mais sans collation avant le changement.
- « Hog, Check in » : Demande de réponse pour vérifier la présence des ailiers sur la fréquence.
 - « 2, checking in »
 - « 3, checking in »
 - « 4, checking in »

Visibilité

- « Leader, India Mike » : Annonce d'un élément qui passe en **IMC** (vol aux instruments).
- « Leader, Victor Mike » : L'élément reprend la visibilité suffisante pour voler en **VMC**.

Approche & Atterrissage

- « 2, Finale 13, train sorti trois vertes » : L'ailier 2 est en approche finale sur la piste 13, train sorti et les 3 indicateurs de train sont au vert.
- « 2, Touchdown » : L'ailier 2 vient de se poser sur la piste (contact des roues)
- « 2, vitesse contrôlée » : L'ailier 2 s'est posé correctement, sa vitesse lui permet de continuer le taxi en sécurité, il s'est déporté sur le coté de sortie de la piste.
- « 2, piste 13 dégagée » : L'ailier 2 est sorti de la piste et continue sur le taxiway.